



الكون

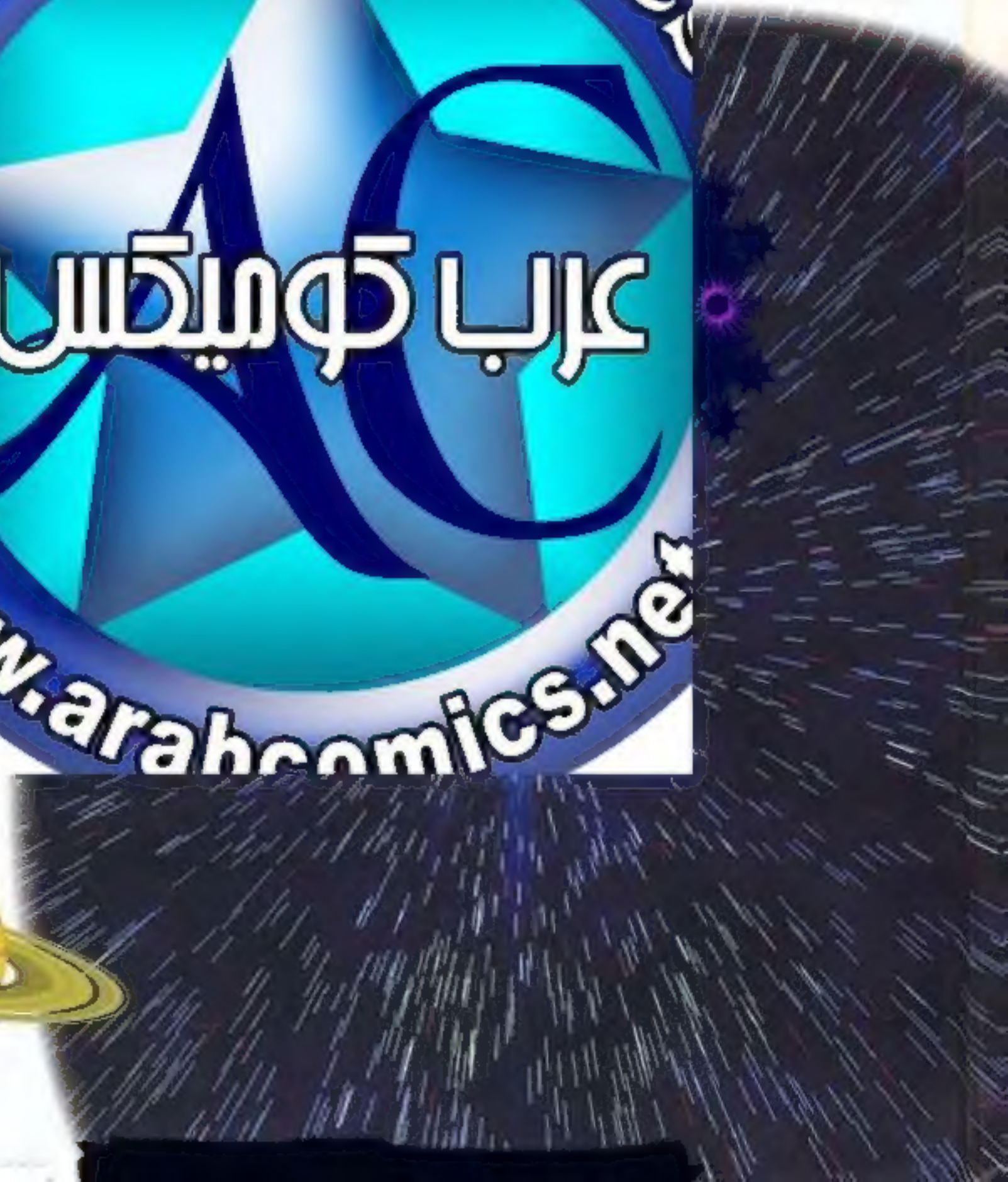
اكتشف الأسرار المذهلة للكون، بداية من أبعد
المجرات حتى مجموعتنا الشمسية

Ashraf omar samour





بداية من أبعد
الشمسية

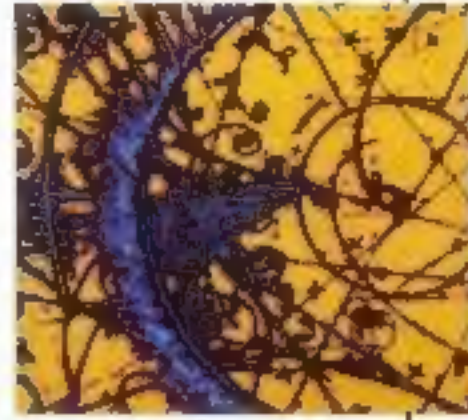


مشاهدات علمية

الكـون

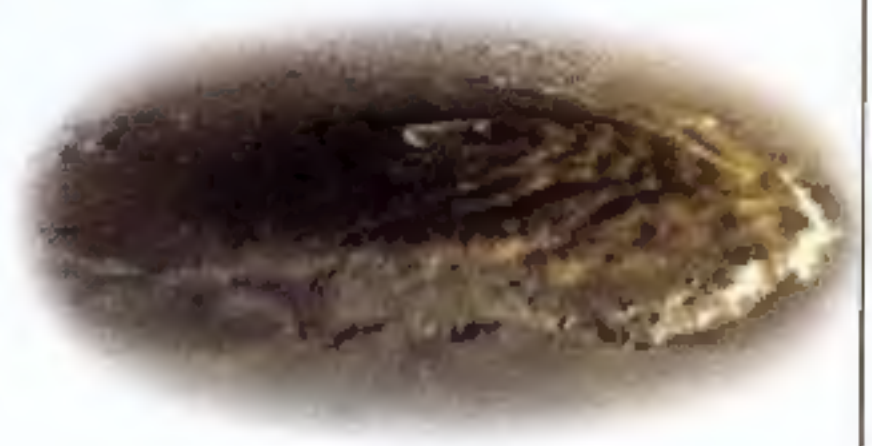


التلسكوب الفضائي هابل



مسارات جسيمات هالية الطاقة

مسبار ماجلان الفضائي يدور حول كوكب الزهرة



أحد البراكين على سطح المريخ

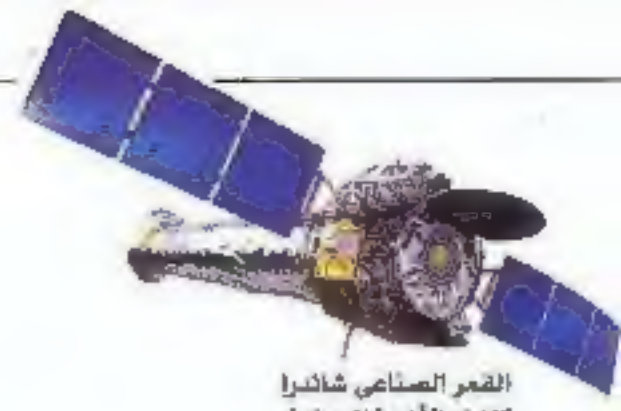
سطح المريخ

المشتري والقمر إيو التابع له





تمثال نصفي
لـ «أرسطو»



القمر الصناعي شينجوا
كاشف الأشعة السينية

مشاهدات علمية

الكون

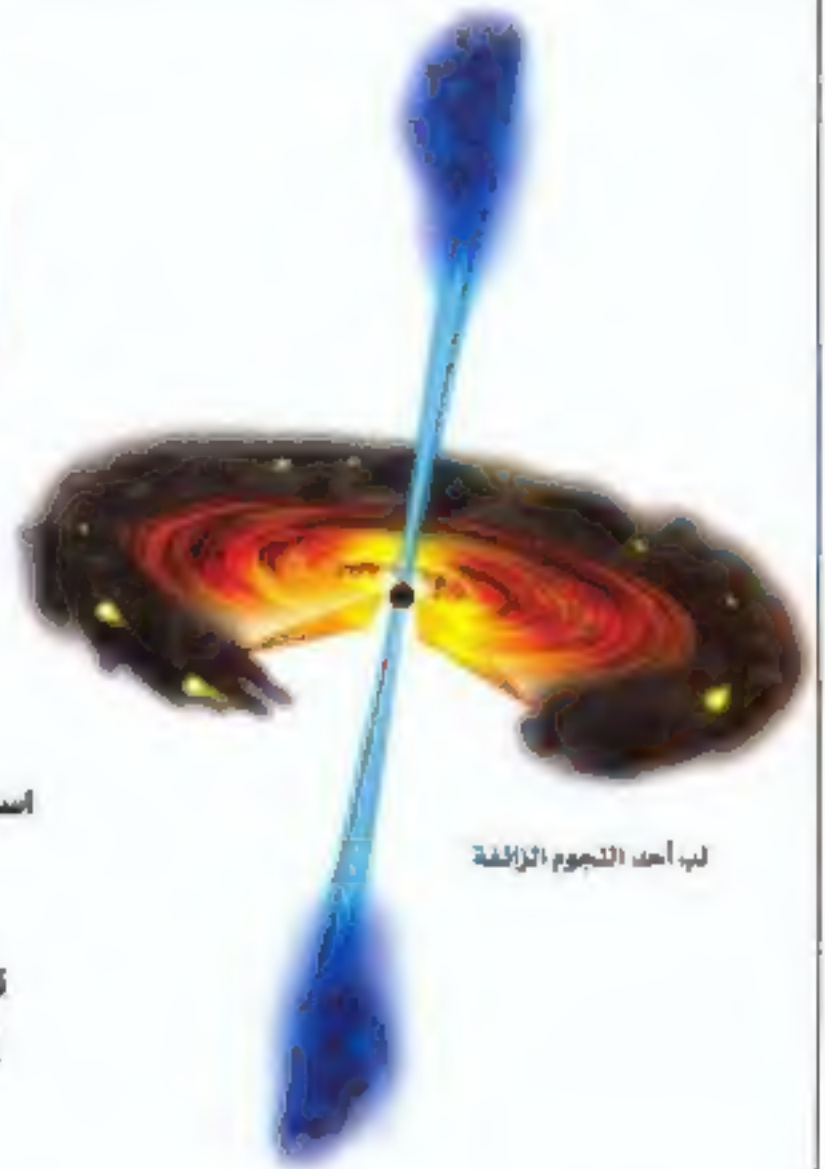
تأليف: روبين كيروود



منظار التحليل الطيفي (المطياف)



كوكب المريخ



لب أحد النجوم الزائفة



كوكب الأرض

اسم السلسلة: مشاهدات علمية
العنوان: الكون
تأليف: روبين كيرود
ترجمة: شافعي سلامة
إشراف عام: داليا محمد إبراهيم



'A Dorling Kindersley Book'

www.dk.com

Original Title :Eyewitness Guides: Universe

Copyright © 2003 Dorling Kindersley Limited.

Published by arrangement with Dorling Kindersley Limited,
80 Strand, London WC2R0RL.

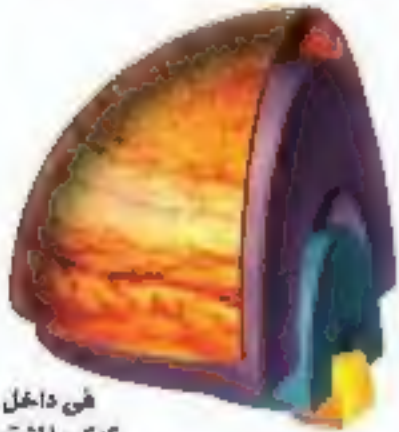
ترجمة كتاب Universe
تصدرها شركة نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع
بترخيص من DK

التلسكوب الراديوي الهندي
المصفوفة الكبرى



شروق الشمس عند أحيار ستوتنج

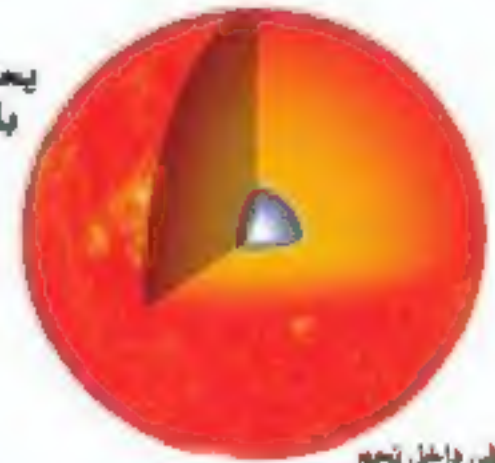
يحظر طبع أو تصوير أو تخزين أي جزء من هذا الكتاب سواء النص أو الصور
بأية وسيلة من وسائل تسجيل البيانات، إلا بإذن كتابي صريح من الناشر.



في داخل
كوكب المشتري



أسرة أحمد محمد إبراهيم سنة ٢٠٠٣



في داخل نجم
عملاق أعظم

الطبعة ١: يونيو 2007

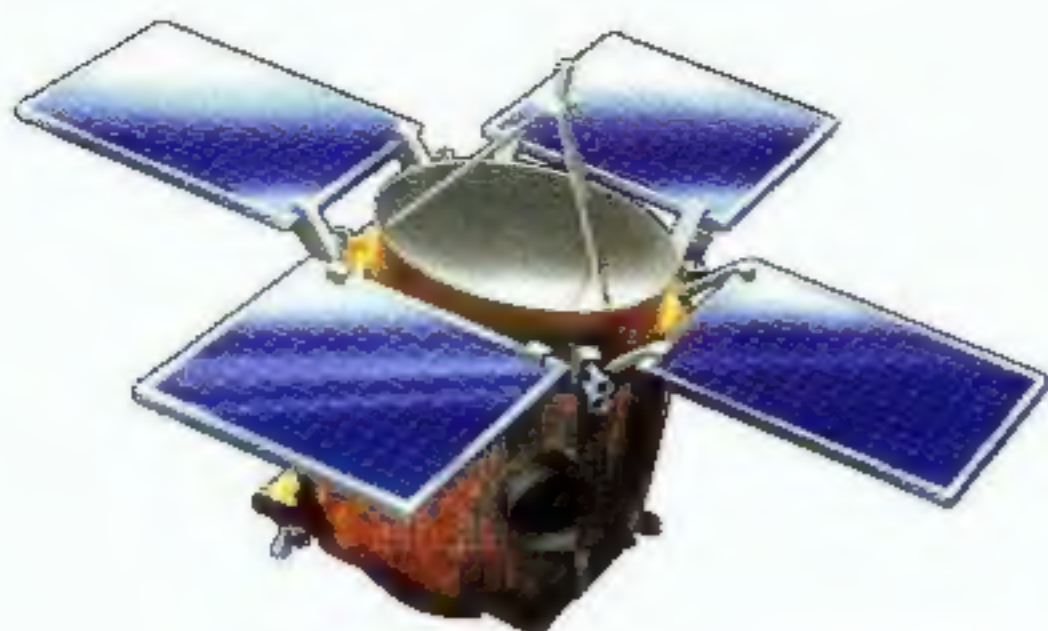
رقم الإيداع: 2007/16005

الترقيم الدولي: 3-3941-14-977

الإدارة العامة:	مركز التوزيع:	مركز الرئيسي:	الإدارة العامة:
21 شارع أحمد همام - القاهرة - 02 33466434 - 33466434	80 منطقة الصناعية الرابعة - مدينة 8 أكتوبر - 02 38330280 - 38330287	408 طريق الحرية - ريفي - 01 5462098	21 شارع أحمد همام - القاهرة - 02 33466434 - 33466434
فاكس: 02 33462576	فاكس: 02 38330294	فاكس: 01 5462098	فاكس: 02 33462576

Website: www.mabdetna.com

E-mail: publishing@mabdetna.com — customerservice@mabdetna.com



المحتويات

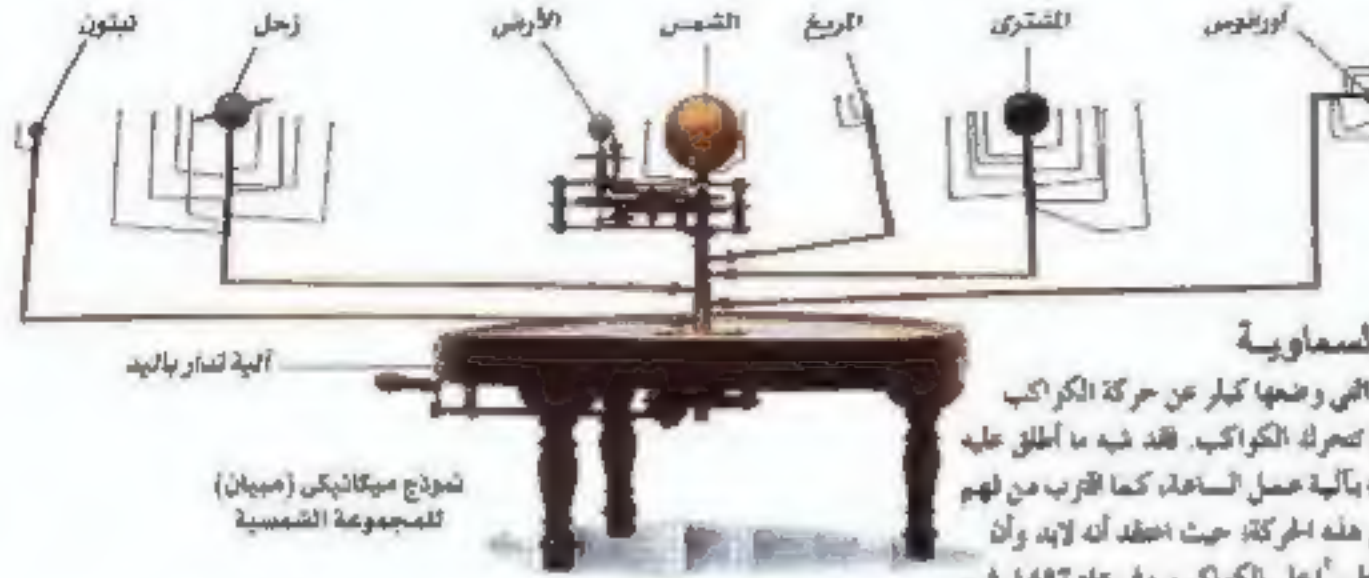
6	ما المقصود بالكون؟
8	موقع الأرض من الكون
10	كيف يعمل الكون
12	نشأة الكون
14	مصير الكون
16	استكشاف الكون
18	الزاوية التي نشغلها من الكون
20	نجمنا المحلي
22	قمر الأرض
24	مقارنة الكواكب
26	عطارد والزهرة
28	كوكب الأرض
30	المريخ - الكوكب الأحمر
32	المشتري - ملك الكواكب
34	زحل - الكوكب ذو الحلقات
36	عوالم جديدة
38	الكويكبات والشهب والنيازك
40	المذنبات
42	شموش بعيدة
44	أنواع مختلفة من النجوم
46	الحشود النجمية والسدم
48	مولد النجوم
50	موت النجوم
52	النجوم النابضة والثقوب السوداء
54	الطريق اللبنى
56	المجرات المجاورة
58	وفرة من المجرات
60	أشباه النجوم والمجرات النشطة الأخرى
62	الحياة فى الكون
64	الكشاف

العالم في حالة من الحركة

في عام 1543، حدث ثورة في علم الفلك عندما أرسى كوبرنيك فكرة أن الشمس هي مركز الكون. ففي النظام الذي وضعه كوبرنيك، تدور الأرض والكواكب الأخرى حول الشمس في مدارات دائرية، لكن علماء الفلك لم يستطيعوا التوفيق بين حركة الكواكب التي يلاحظونها وهذه الفكرة. ثم جاء الألماني يوهانس كيبلر واكتشف السبب في ذلك، وهو أن الكواكب تدور حول الشمس لا في مدارات دائرية وإنما في مدارات إهليلجية (أو قطع ناقص). وقد كان هذا الاكتشاف أساس القانون الأول من قوانين كيبلر حول حركة الكواكب.



يوهانس كيبلر
(1571-1630)



المنظومة السماوية

أوضحت القوانين التي وضعها كيبلر عن حركة الكواكب بشكل دقيق كيف تتحرك الكواكب. فقد شبه ما أطلق عليه «آلية السماوية» بآلية عمل الساعة، كما اقترح من لهم السبب الكامن في هذه الحركة، حيث اعتقد أنه لابد وأن للشمس تأثيراً مغناطيسياً على الكواكب. وفي عام 1687، نشر العالم إسحاق نيوتن في النهاية السبب في دوران الكواكب بهذه الطريقة، موضحاً أن الجاذبية (التجاذب) - وليس المغناطيسية - هي القوة الرئيسية التي تربط عناصر الكون معاً.

التجموع والمجرات

تصور علماء الفلك الأوائل التجموع كنقاط بداخل الكرة السماوية الهائلة التي تحيط بالأرض. ومع أواخر القرن الثامن عشر، بدأ علماء الفلك يعمقون على الشكل الذي تبدو عليه مجرتنا بالفعل. ومن خلال وضع خطط بتوزيع التجموع، توصل العالم وليام هيرشل إلى أن مجرتنا تأخذ شكل العنسة (هي في الواقع مثل اللولب المنفتح). بالإضافة إلى ذلك، لم يثبت وجود مجرات أخرى خارج مجرتنا إلا في عام 1923. عندما اكتشف إدوين هابل «سديم» مجرة أندروميدا (التراب المسلسلة) مستقراً في موضح بعيد خارج منظومتنا المحلية.

مجرة أندروميدا
(المراة المسلسلة)
هي مجرة لولبية
الشكل كصورتنا

نجوم في مجرتنا

مجرة أندروميدا
(المراة المسلسلة) M31

نظرية النسبية

في بدايات القرن الماضي، تمكن عالم فيزياء ألماني شاب يدعى ألبرت أينشتاين من تغيير الطريقة التي ننظر بها إلى الفضاء والكون. فقد قدم نظريته حول النسبية - النظرية الخاصة في عام 1905 والنظرية العامة بعد ذلك بـ عشر سنوات. وقد كانت إحدى الأفكار التي تم تقديمها في هذه النظريات تتمثل في أنه ما من شيء يمكنه التحرك بسرعة تفوق سرعة الضوء، وأن الطاقة والكتلة وجهان لعملة واحدة ويمكن أن تتحول إحداهما إلى الأخرى. كما أوضح أن حيز المكان ثلاثي الأبعاد وحيز الزمان ليسا كيانين منفصلين، ولكنهما مترابطان.

نطاق من المجرات استغرق ضوءها ما يصل إلى 10 مليارات سنة حتى يصل إلينا



ما المقصود بالكون؟

الكون هو كل ما كان في الماضي وما هو كائن في الحاضر وما سوف يكون في المستقبل، إنه المساحة الضخمة من الفضاء التي بها عدد لا يحصى من المجرات التي تحوى النجوم والتي يحويها الضوء والأشكال الأخرى من الإشعاع. عندما ننظر إلى ظلمة السماء في الليل، فإننا ما ننظر إلا إلى الأعماق اللجية التي لا قرار لها للكون، وعلى الرغم من أن النجوم التي نراها تبعد عنا تريليونات الكيلومترات، فإنها في الواقع ليست إلا نجومًا متجاورة قريبة، لأن اتساع الكون لا يمكن أن يدركه الخيال. وقد اندمشت بنو البشر منذ فجر التاريخ من مشهد السماء التي ترصعها النجوم، وظل الإنسان يدرسها ويسير أغوارها بطريقة منهجية منظمة لما لا يقل عن 5000 عام. لكن على الرغم من أن علم الفلك هو أقدم العلوم على الإطلاق، فإنه قد تغير بشكل مستمر على مدار تاريخه.

كوكب الأرض، سفينة الفضاء

كان طاقم سفينة الفضاء أبوللو 8 أول من رأى كوكب الأرض مطلقًا بمفرده في الفضاء، وذلك في أثناء رحلتهم إلى القمر في عام 1968. أما غيرهم من رواد الفضاء فقد اقتربوا كثيرًا من كوكب الأرض ليشاهدوه بالكامل عن كثب، إنه سفينة الفضاء، ذلك الكوكب الجميل الذي يغلب عليه اللون الأزرق تشويه السحب البيضاء، والذي نعرف أنه المكان الوحيد الذي توجد عليه حياة. وما من شك في أن هذا الكوكب يمثل أهمية بالغة لنا نحن أبناء الأرض، ولكنه لا يمثل شيئًا بالمرّة في هذا الكون الشاسع مترامي الأطراف.

«إن تاريخ علم الفلك لهو تاريخ

من الآفاق المتقلصة».

إدوين هابل

مكتشف وجود مجرات خارج مجرتنا

علماء الفلك القدامى

منذ ما يقرب من 4000 سنة مضت، كان الفلكيون القدماء لديهم ما يكفي من المعرفة بعلم الفلك ليتمكنوا من بناء ما يعرفه البعض أول مرصد بناء الإنسان وهو المرصد الحجري (سورنيج). فقد تمزق النسق الدائري الرابط بين الكتل الضخمة من أحجار الفلك والكتل الحجرية القائمة الأصغر حجمًا بوجود صور من الهياكل كانت تشير إلى مواضيع معقدة للشمس والقمر خلال السنة. كذلك، فإن هناك الكثير من الآثار الأخرى حول العالم التي بها مثل هذه الهياكل الفلكية.



لوحة بابل الفلكية

علم التنجيم

نظر كهنة بابل القديمة إلى السماء بحثًا عن علامات خير أو شر، كانوا يعتقدون أنها ستؤثر على الشعب وعلى شئون الدولة، وقد قام علم التنجيم على أساس فكرة أن ما يحدث في السماء يؤثر على حياة البشر، وهو اعتقاد ظل سائدًا لآلاف السنين ولا يزال هناك من يعتقدونه حتى اليوم.

نظرة بطليموس للكون

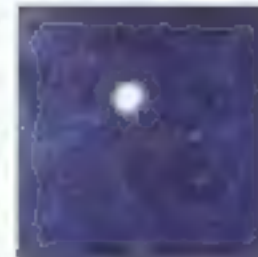
أوجز آخر علماء الفلك القدماء، وهو بروتاني، كان يعيش في الإسكندرية ويدعى بطليموس، المفهوم القديم للكون وذلك في حوالي العام 150 ميلاديًا. وقد كان بطليموس يرى أن الأرض هي مركز الكون وأن الشمس والقمر والكواكب تدور حولها داخل كرة من النجوم الثابتة.

في حين أن رحلة المسافر إلى أقرب جيراننا من المجرات سوف تستغرق فقط بضع مئات من الآلاف من السنوات بسرعة الضوء، فإن الرحلة إلى معظم المجرات سوف تتطلب زمناً يصل إلى ملايين السنين. أما المجرات الأبعد فسوف تستغرق رحلة المسافر إليها مليارات السنين.

يستغرق الوصول إلى أقرب نجم ما يزيد عن 4 سنوات بسرعة الضوء، أما الانتقال من أحد طرفي المجرة إلى الآخر فسوف يستغرق حوالي 100000 سنة.

صورة عائلية

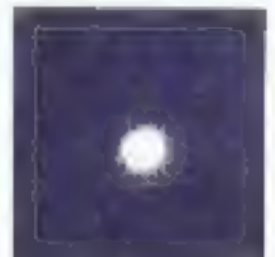
منذ بداية عصر الفضاء، زادت معرفتنا بجيراننا في الفضاء من الكواكب بشكل كبير، ففي رحلة استكشافية مهمة استغرقت اثني عشر عاماً، تمكن مسبار فوياجر الفضائي من زيارة كل الكواكب العملاقة الأربعة وهي المشتري وزحل وأورانوس ونبتون. وفي عام 1990، غير اتحاد المراسر الفضائي «فوياجر 1» في طريقه للخروج من المجموعة الشمسية وأتخذ بعض الصور لثمانية من الكواكب. تبدو هذه الكواكب كقنطرة صغيرة مائجة في الفضاء السحيق.



المشتري



الأرض



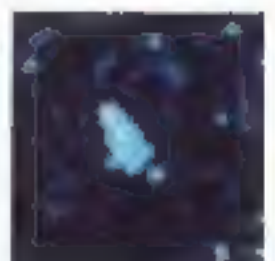
الزهرة



نبتون



أورانوس

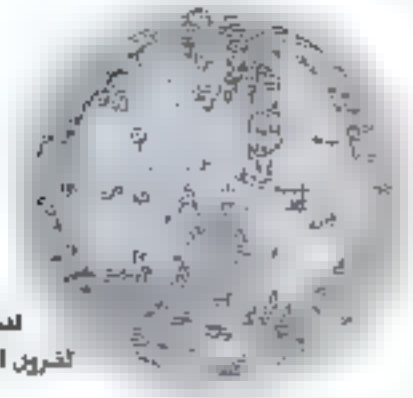


زحل

الكون المحلي

من خلال استخدام التلسكوبات القوية الضخمة، يمكن علماء الفلك من مشاهدة المجرات في كل اتجاه ينظرون إليه. توضح الصورة أعلاه تخطيطاً لمواقع حوالي مليوني مجرة في منطقة واحدة من الفضاء. وتوضح الدراسة المفصلة أن المجرات تنظم في شكل حشود وحشود ضخمة، والتي بدورها تكون أشرطة وأحزمة حول مساحات شاسعة من الفضاء أو الفراغ. وهذه هي البنية الكبرى للكون.

موقع الأرض من الكون



خريطة
للصالح من
لغزير انوسطن

كون صغير

في العصور الوسطى، وفي الرحلات الاستكشافية الكبرى والاكتشافات التي بدأت في القرن الخامس عشر، كان الناس يعتقدون أن الأرض هي كل الكون، ولقد أهد كتوبون فكرة أن الأرض مسطحة. أي أنك إذا ما ذهبت لأبعد نقطة ممكنة على سطح الأرض فسوف تقع من فوق حالتها.

مقياس الكون

يصبح مدى مدانة كونك الأرض بالنسبة لنكون ككل من خلال هذا الشكل الذي يضم تنوعاً من الصور بديلة من الحياة بمقاييس شرووصولا في الفضاء الهائل فيما بين الجرام والذي لا يمكن قياس ضخامته ومن الطرق التي تساعد على استيعاب مقياس الكون - التفكير في المدة الزمنية التي سوف يستغرقها السفر من مكان إلى آخر. وحدثت بسرعة الضوء التي تبلغ 300000 كيلومتر في الثانية (186000 ميل في الثانية)، وكثيراً ما يستخدم علماء الفلك السنة الضوئية والتي تقدر بمسافة 9 تريليون كيلومتر أو 5.9 تريليون ميل كوحدة القياس للمسافات الكونية.

عداءون في مدار كون بعبور
قمر جسر صرد حم

قمر صناعي يدور في مداره
على بعد مئات الكيلومترات
فوق الأرض موجه إلى كوكبية

بالنسبة لنا نحن أبناء الأرض، يعد كوننا أهم شيء في الوجود. ومنذ فترة من الزمن ليست بالبعيدة. كان الناس يعتقدون أن الأرض هي مركز الكون لكن لا خاص من الحقيقة؛ وهي أن الأرض - بالنسبة للكون ككل - لا تتمتع بأدنى درجة من الخصوصية فهي لا تعدو كونها صخرة صلبة تدور حول نجم عادي جداً في مجرة عادية أيضاً توجد في زاوية متناهية الصغر من الفضاء. جدير بالذكر أنه لا أحد يعلم إلى أي مدى يمتد الكون لكن علماء الفلك يمكنهم الآن تحديد مواقع أجرام في الفضاء تبعد عنا لدرجة تجعل الضوء المنبعث منها يستغرق 12 مليار سنة من السباحة في الفضاء حتى يصل إلينا. يعني ذلك أن هذه الأجرام تبعد عنا بحوالي 120 مليون مليون مليار كيلومتر (70 مليون مليون مليار ميل) - مسافة لا تدركها عقولنا.

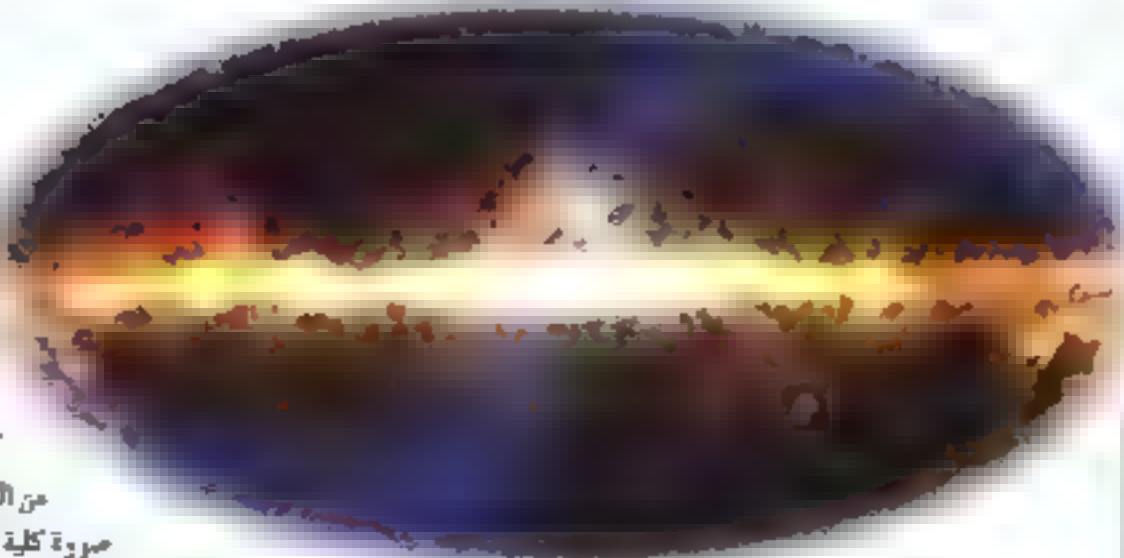
من مسافة آلاف الكيلومترات
تظهر كتلة اليابسة على الأرض
في وسط المحيطات الزرقاء

سحابة أورث من الأجسام
الجسيمية الشبيهة بالكائنات
تكون حذاء خارجياً يحيط
بالمجموعة الشمسية
بالتكامل سوف تستغرق
رحلة الوصول إلى سحابة
أورث المثل من سنة تسع
بمصره الضوء

في المجموعة الشمسية، تحتل الأرض المركز الثالث من ترتيب
الكواكب من حيث البعد عن الشمس. سوف تستغرق رحلة
الوصول إلى الشمس حوالي 8 دقائق بسرعة الضوء

رؤيتنا للكون

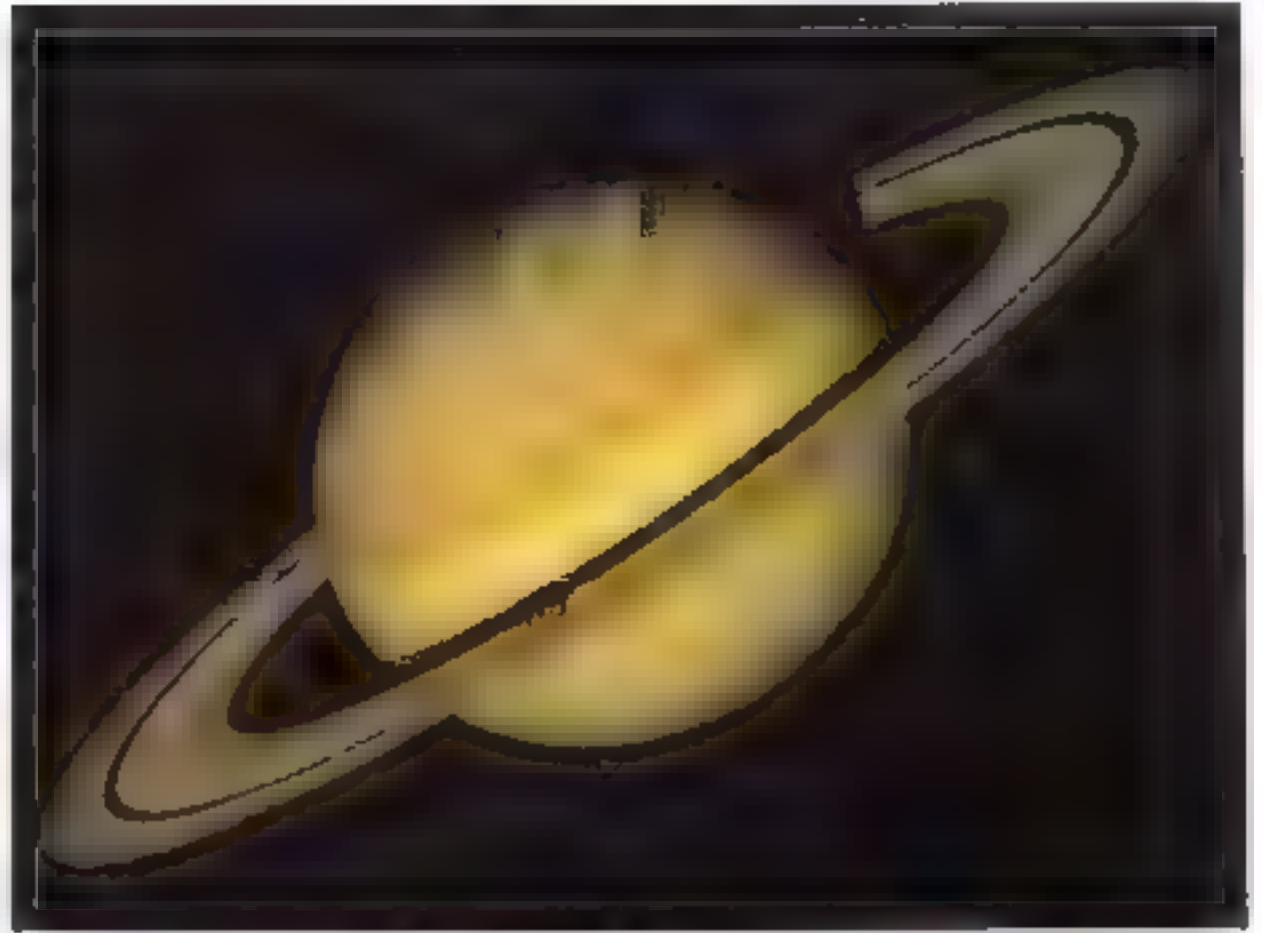
نحن ننظر إلى الكون من داخل طبقة من الدجور تكون القرص الخاص بمجرتنا. ويمكن أن نرى مدى كثافة النجوم إذا ما نظرنا لسطح المسوى لهذا القرص - وفي هذا الاتجاه نجد المجرة عشرات الآلاف من السنين الضوئية. وفي سماء الليل، نرى هذا الحزام الكثيف كطريق لبنى. وفيما يتعلق بأي من جانبي هذا الطريق اللبني، فإننا ننظر فقط من خلال طبقة رقيقة من النجوم. ومن خلال الجمع بين صور الأقمار الصناعية للسماء من كل الاتجاهات يمكن أن يكون صورة كلية ما يمكن أن يكون عليه شكل الكون من داخل مجرتنا (الصورة إلى اليمين).



الجاذبية

وضع العالم الإنجليزي إسحاق نيوتن (1642- 1727) القانون الأساسي للجاذبية وهو أن كل جسم يجذب إليه كل جسم آخر بمسبب كتلته فكمما زاد كتلة الجسم زاد قوة الجذب المتبادلة منه وحيث تبلغ كتلة كوكب رجل حوالي 70 مرة كتلة الأرض، لابد منه جاذبية هائلة إن قوة الجاذبية هذه تبقى على مسافات من الحسابات تدور حول خط الاستواء لهذا الكوكب كما تجعل 30 قمرًا على الأقل تدور حوله في مدارات ثابتة هي الأقمار، يقع كوكب رجل في نطاق قبضة جاذبية الشمس، مثله في ذلك مثل بقية الكواكب. فبالإضافة الشمس عند مسافة تريليونات الكيلومترات في الفضاء.

صورة لكوكب رجل والحلقات التي تدور حوله والتي من المارة المصطفة لكوكب هادس المصطفة



(إن أكثر ما لا يفهم عن الكون

هو أنه قابل للفهم)

لبرت اينشتاين

الضوء جسم
يصل إلى 300 مليون متر

الأشعة السينية
ومن 1000 إلى 100 مليون متر

الأشعة فوق البنفسجية
(من 10 نانومتر إلى 400 نانومتر)

الأشعة تحت الحمراء
ومن 700 نانومتر إلى
1 ملم (متر)



الضوء المرئي
(من 400 نانومتر إلى 700 نانومتر)

مرصد أوروبا الفضائي
للأشعة تحت الحمراء

صورة التقطتها مرصد فضائي للأشعة تحت
الحمراء كلفته تكوين المجوم 200 مليون

الكون الخفي

نرى عالم الكون بأعيننا كما تبدو في الضوء المرئي. لكن الكون ينبعث منه أيضًا إشعاعات بأطوال موجات غير مرئية، بدءًا من الأشعة جاما وصولًا إلى الموجات الراديوية. ويمكننا دراسة الموجات الراديوية للشفقة من السماء باستخدام المسكوبات والنبوية موجودة على الأرض. أما الإشعاعات غير المرئية الأخرى فلا يمكن دراستها إلا من خلال الفضاء، وذلك باستخدام الأقمار الصناعية. ولو كان مقدورنا أن نرى على مستوى الأطوال الموجية الأخرى، لكان الكون لنا بشكل مختلف تمامًا.



الطاقة والضوء

إذا قمنا بتسخين قضيب من الحديد في النار، فإن لونه يتحول من الرمادي إلى اللون الأحمر الباهت ثم إلى اللون الأحمر الزاهي وبعد ذلك إلى اللون الأبيض المصفر. فعندما ترتفع درجة الحرارة، يطلق الحديد أشعة موجية (ألوانًا) من الضوء القصير في الطول. وينتج الأمر نفسه على الفضاء. فالمجرات المضيئة: لأقل حرارة تصل درجة حرارتها إلى أقل من 3000 درجة مئوية (5400 درجة فهرنهايت) في حين أن النجوم الأعلى حرارة ذات نوى الأبيض المائل إلى الزرقة تصل درجة الحرارة فيها إلى ما يزيد عن عشرة أضعاف الرقم السابق. حتى الأجرام الأكثر سخونة والأعلى طاقة ينبعث منها في الغالب إشعاعات فوق بنفسجية وأخرى سنية

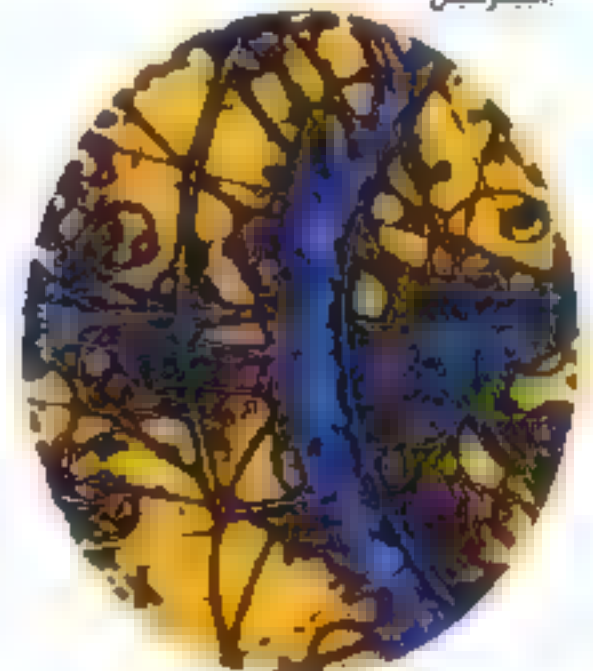
كيف يعمل الكون؟

يتألف الكون من مجموعة من الخرز المتناثرة من المادة في محيط شاسع من الفضاء الفارغ وتنقل الطاقة عبر لكون في شكل ضوء وأشعاعات أخرى. وتحدد القوانين والقوى الأساسية في الكون الشكل الذي تأخذه المادة والطريقة التي تتصرف بها كذلك، تعمل القوة الأقوى من بين القوى الأساسية الأربع (القوة ثقلية) على ربط الجسيمات معاً داخل أنوية الذرات كما تعمل القوات الضعيفة والكهرومغناطيسية أيضاً في داخل الليرة. فتعمل الكهرومغناطيسية على ربط الإلكترونات بالنوات كما تتسبب أيضاً في وجود ظاهرتي الكهربية والمغناطيسية وتعتبر قوة الجاذبية (الثقل) هي الأضعف من بين القوى الأساسية، ولكن عملها يمتد لمسافات أكبر للحفاظ على تماسك عناصر الكون معاً.

العناصر والذرات

اعتقد الفيلسوف اليوناني امبيدوكليس (الذي عاش في الفترة بين 490 و 430 قبل الميلاد تقريباً) ان المادة تتألف من أربعة مكونات أو عناصر هي النار والهواء والماء والتراب أما زميله الفيلسوف ديموكريطوس (الذي عاش في الفترة بين 460 و 370 قبل الميلاد تقريباً) فقد خطه بدلاً من ذلك أن المادة تتكون من أجزاء متناهية في الصغر لا يمكن تجزئها، أسماها الذرات. وقد ظلت أفكار هذا الفيلسوف في طي النسيان حتى جاء الكيميائي الإنجليزي جون دالتون (1766-1844) و وضع أسس النظرية الذرية الحديثة الحديثة في عام 1808. تخلص هذه النظرية في ان المادة تتكون من مجموعة من العناصر الكيميائية المختلفة ولكل منها شكل متفرد بسبب تركيب من ذرات مختلفة.

امبيدوكليس



سبحر أضوار الذرة

يستعين علماء الفيزياء بالآلات قوية للغاية يطلق عليها مسرعات الجسيمات، أو «مجمعات الذرات»، لتعرف على بنية الذرات. وتعمل هذه الآلات على زيادة سرعة حزم الجسيمات دون الذرية حتى ترتطم بالذرات وحزم جسيمات أخرى. وينتج عن قوة التصادم ذرات من جسيمات دون اندرية والتي تسحب الذرة من فقاعات متناهية في الصغر تظهر في جبهة تكشف ويطلق عليها غرف الفقاعات.

قطرة ماء

يتكون جزيء الماء من ذرة أكسجين وذرتين هيدروجين

في داخل الذرة، تدور الإلكترونات في مدار حول نواة متشابهة الصغر

تمثيل البروتونات بالنها شحنة كهربائية موجبة

ليس للنيوترونات شحنة كهربائية

في داخل الذرة

ليس صحيحاً أن الذرات التي تتكون منها المادة غير قابلة للتقسيم، كما كان يظن ديموكريطوس وفالون. فالذرات بدورها تتكون من جسيمات دون ذرية أصغر حجماً والجسيمات الثلاثة الرئيسية في المادة هي البروتونات والنيوترونات والإلكترونات. وذلك حيث توجد البروتونات والنيوترونات في مركز الذرة، أو ما يطلق عليه النواة، في حين تدور الإلكترونات في مدارات حول نواة الذرة.

تتكون البروتونات والنيوترونات من جسيمات أصغر يطلق عليها الكواركات

موجات راديوية
طول الموجة - طليمتر أو أكثر

قمة الموجة

قاع الموجة

طول الموجة

عائلة من الموجات

يأخذ الإشعاع الذي يحمل الطاقة عبر الكون شكل تذبذبات كهربية ومغناطيسية يطلق عليها اسم الموجات الكهرومغناطيسية. وهناك أنواع كثيرة من الإشعاعات تختلف في طول الموجة - وطول الموجة هو المسافة بين قمة الموجة أو أعلى نقطة من الموجة والقمة التي تليها أو بين قاع الموجة والذي يليه. والضوء المرئي هو أحد أنواع الإشعاع الذي يمكن لأعيننا التعرف عليه ورؤيته، وتتراوح أطواله الموجية بين 390 و 700 نانومتر ولشاعدها في شكل ألوان من البنفسجي إلى الأحمر (والانوار هو جزء من مدار جزء من الخوا). كما أن هناك أطوال موجات غير مرئية الصغر في الطول من الضوء البنفسجي وأطول من الضوء الأحمر فطول الموجة في أشعة جاما لا يعطى أجزاء من النانومتر الواحد، في حين ان الموجات الراديوية قد يصل طولها إلى عدة كيلومترات.

الضلعان المتشابهان من الهندسين يساويان

تكتشف برادة الحديد وجود خطوط غير مرئية من المجال المغناطيسي

مدارات الجسيمات كما يصرها مركز الأبحاث النووي الأوروبي في جينيف

المغناطيسية

المغناطيسية هي القوة التي تجعل المغناطيس يجذب برادة الحديد كذلك، فإن للأرض مغناطيسية أيضاً وهذا يتعلق بالمغناطيس تصفياً حرراً، فإنه سوف يوجه نفسه بحيث يكون قطباً باتجاه الشمال والجنوب، أي في اتجاه المجال المغناطيسي لكونها الأرض. وتعد مغناطيسية الأرض منطقة بعيدة في الفضاء مكونة منطقة تحيط بالأرض شبهة بالفقاعة يطلق عليها الكرة المغناطيسية. كذلك تمتد كواكب أخرى بمجالات مغناطيسية قوية، وينطبق ذلك أيضاً على الشمس والنجوم.

ستيفان هوكينج مع الفيزيائي الذي اخترع
عنه شكل تيفي لكتشف الموجات الترددية



المناطق المزدحمة أقل
حرارة وأشد كثافة

المناطق المحيرة - أعلى
حرارة وأشد كثافة

التموجات في الكون

حتى تكون المجرات التي نراها اليوم، لابد وأن يكون الكون «مكتلاً» حتى في المراحل المبكرة من عمره، لابد وأن تكون المادة قد تكتبت مع بعضها البعض في مناطق معينة وقد تم من خلال القمر الصناعي مستكشف خلفية الكونية (COBE) وضع أول خريطة دقيقة للإشعاع الذي تنطلق عن الانفجار العظيم (الصورة اعلاه) وتوضح هذه الخريطة لفرات طفيفة في درجة حرارة الخلفية، والتي يعتقد أنها تنعكس العكس الذي حدث في المراحل الأولى من الكون

بوميرانج

يتم من خلال المشروع الأمريكي الأوربي المشترك الذي يضم عليه بوميرانج (BOOMERANG) إرسال أجهزة تستشعر الموجات الميكروية في طبقة الاسم تيرستور حول الدارة القطبية الجنوبية (أنتاركتيكا) وذلك من خلال حمل هذه الأجهزة على مناطيد. ولقد دلت هذه المهمات إلى عشرة أيام في الغالب حيث يركب المنطاد الرياح التي تدور حول القطب الجنوبي. ومن خلال تيريد أجهزة الكشف المستخدمة في هذه المشروع إلى جزء من الدرجة فوق الصفر المطلق، يمكن وضع خريطة خلفية الموجات الميكروية يظهر كبير من البنية



الكون كما نراه اليوم على يد المجرات
والسحب والكواكب ولا يزال في اتساع

لا تزال الانكساريات
مستعدة

تتحد الانكساريات مع
الأنوية لتكوين النجوم

تتحد البروتونات والنيوترونات
لتكوين النوية الدراب

لا يبقى سوى عدد صغير
نسبياً من الإلكترونات

لا يزال الكون معتقاً كما
يحاول ضميد الإشعاع دون
تكتل الحيد أجراً المادة

ثم أصبح الكون شفافاً

بعدها بدأت المادة في التكتل

نشأة الكون

إن لدينا فكرة جيدة عن الشكل الذي يبدو عليه الكون في الوقت الحالي وعن كيفية عمله ولكن من أين أتى الكون؟ وكم يبلغ عمره؟ وكيف تطور؟ وما الذي سوف يحدث له في المستقبل؟ إن الفرع من علم الفلك الذي يتم من خلاله دراسة هذه الأسئلة ومحاولة الإجابة عنها يطلق عليه علم الكون ويعتقد علماء الكون أنهم على عدم بتوقيت وكيفية نشأة الكون وتطوره، وذلك على الرغم من أنهم ليسوا على الدرجة نفسها من اليقين فيما يتعلق بالكيفية التي سوف تحدث من خلالها نهاية الكون (انظر صفحة 14) ويعتقد هؤلاء العلماء أن السبب في نشأة الكون يعود إلى انفجار ضخم يطلق عليه الانفجار العظيم، والذي حدث منذ ما يقرب من 12 مليار سنة مضت ولا يزال الكون بسببه حتى الآن في اتساع ومن المدهش أن علماء الكون قد توصلوا إلى معرفة تاريخ نشأة الكون منذ أن كان عمره لا يتعدى جزءاً واحداً من عشرة ملايين تريليون تريليون تريليون جزء من الثانية وكانت تلك هي لحظة ميلاد قوانين الفيزياء وقوى الطبيعة الأساسية التي نعرفها الآن.

ماہ کان فیما فیہ ۹

ان نزل الامداد، كان لبس الانعجار
لعظيم؟ اسوان عامص فلا يعرف من
كان هناك شيء لبس الانعجار العظيم
مستل وجسود مادة والتمص، او
الاشعاع، او لوانج نصريه، واي طهر
الكون، في الوجود بعد الانعجار
العظيم. ومنذ ذلك تحفظت بمكة
حساب غير الكون تماما مغلف بحسب
عمر الطفل الوليد عند لحظة ولادته

هذه العلاقة الجيدة مع الأنصار العظيم
في نكاح جسدك من سنة ١٩٩٤
تصادفك في كل سنة الأحرار

ادنى الايجاز معتبه، ثم نساه سنو.
الفلن قاله هسمره اسد هسمره سنو.
هسمره هسمره هسمره

کیف تطور انکون؟

حدثني القبط في لاسد عندي في تاريخ
لكنهم لم يلقوا شقائق نقاب لاوي بعد الان
يعظم في الماء على الذهب المصعب و قد مر
الكنوز من حيث لا يحصى من تريفونات الفيلونات
من المدرجات المطوية في حوض ميناو درجة مئوية وقد
سمح هذا الانخفاض الشديد في درجة الحرارة بتحويل
لحافه في حبيبات دونه من لالكر و ساس
واحدة بغيره و حبي والهيوم لكن الامر يستمر
100000 سنة اخرى حتى تصبح هذه الحبيبات
لكنها ذرات بغيره و حبي والهيوم التي مثل بعد
حدث الأساس في شبات منه اوى تجرب

الكوي يتسع ملا الحقة
الاصغر العظيم

اختلت زيجات الصهرية
بمخاض بسكنى قارب

التحول إلى الشفافية

ظل الكوب معتمداً ومكتظفاً بالجليات إلى أن
وصل عصره 300000 سنة قبل الميلاد
الآن أكثر وأب تأخذ مع نظرية الفرض لتكوين
الفرض الأول وهو الحدث الذي يطلق
عليه مع الافتراض بعد هذا الحدث انقراض
الحيات بحجمها فجأة. وأصبح بإمكان
الإشعاع الانتقال إلى مسافات شوية للمرة
الأولى. لقد أصبح الكون هباتاً

لکس جورج لومیتز

في حوز العام 1930 تقدم جورج لوميير (1894-1966) وهو رجل دين يسوعي غيور ليصبح متخصصا في علم بيكون، باقترح أن الكوند نشأ في حطة واحدة عندما انضجرت ادرة (بشالية)، فدارت المادة في انثناء ثم تكثفت بعد ذلك في النهاية لتكون النجوم والمجرات. لقد وصفت أفكار لوميير لأساس الذي قامت عليه نظرية الانفجار العظيم.

بہت کلاما حرارت انکوں
 کے لیے ہے۔ انہیں توجہات
 کے لیے ہے۔ انہیں توجہات

مجلسه "حدود برپا"
 خبر و آگاهی
 انجمن حقوق بشر
 انجمن حقوق بشر
 انجمن حقوق بشر

وَقَدْ جَاءَ مِنَ الْإِسْلَامِ عَلَى الْقَوْمِ
بَعْدَهُمْ خَلْفٌ مِمَّا جَاءَهُمْ قَبْلَهُمْ
خَيْرٌ مِنْهُمْ فِي الْإِسْلَامِ وَالْإِيمَانِ

تأليف: د. محمد كمال
إلى: د. محمد كمال
بإشراف: د. محمد كمال

صَوَّحَتِ الْخُصُوفَ بِرَنَادٍ
فِي الْحَمِيمَاتِ ثَنِيَّاتِ
أَنْ تَمْلَأَنَّ بِمِثْلِهَا
تَمْلَأَنَّ كُلَّ رِيحَةٍ فِي
الْأَضْيَاءِ

بمقتضى القانون المذكور، كانت لتتكون
المرشحات أو المرشحين
وهي المحصيات التي توجد
في دولة المرء

لنكون جسيماً خصباً - لورا
 من الميراثية والالتزامات

التصاميم معظم
الإنكسروقات والبوريتروقات
مع بعضها البعض قد يكون
كل منها الآخر

انخفضت الحرارة إلى 33.5 درجة مئوية
(96.4 درجة فهرنهايت) ثم بدأت
الأمطار وكانت تدخل إلى القرية

ببواب إلهه لتكلم
تتكلم المصراة
والحقود الجمعية

الأسوق وندب لنبيلة محمد
حفظه الله تعالى
في التذكار ما نامل لكشف
عنه في نكوي

مدى الصوتيات الأخرى
تتميزت بحرية في أعضاء
فصم من الألف

مصير الكون

إذا كان هناك قدر كافٍ من المادة في الكون، فإن الجاذبية سوف تؤدي في النهاية إلى وقف التوسع. ربما يحدث عندما أن يبدأ الكون في الانكماش؛ بحيث تجذب كل المادة الموجودة فيه بعضها في نقطة واحدة الصغر. وقد يجمع هذا «الانسحاق العظيم» المذمور عظيم آخر ينشأ بعد كون جليد متصّل. لكن إذا لم يكن هناك قدر كافٍ من المادة في الكون، فإنه سوف يظل في حالة التوسع إلى الأبد.

نيس للكون مركز، ولكن من أي نقطة ن حله نيسو كل الجوارب السالبة وهي لتتجهد أكثر وأكثر

كون جديد؟
الانسحاق العظيم

الانسحاق العظيم

الكون يتمدد وتقل درجة حرارته

الكون المعلق بهل إلى أقصى حجم ممكن

الكون المعلق بهل إلى الانكماش مرة أخرى

الكون المفتوح يتمدد وتقل درجة حرارته إلى الأبد

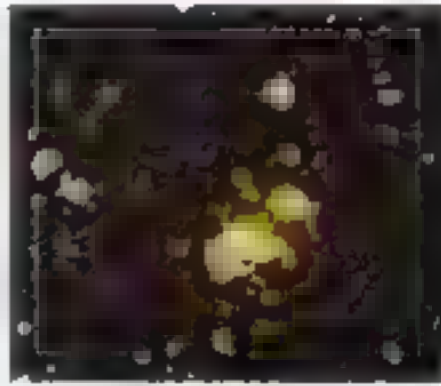
المسافة بين المجرات في ازدياد

كانت المجرات أقرب إلى بعضها البعض في أيام من الماضي من عصر نكوب

الانفجار العظيم أصل التمدد في الكون

المادة السوداء

هناك نسبة من المادة الموجودة في الكون غير مرئية تصل إلى 90 بالمئة. وتوجد هذه المادة السوداء في شكل حالات حول المجرات تعرف كأجسام ذات كثافة منخفضة مضغوطة في صورة حالات، وذلك مثل السحب السوداء والنجوم القرمزية البنية. لكن من المرجح أن تكون المادة السوداء مكونة في أطياف من جسيمات لهذه طبيعة الغامض تعرف باسم البوزيترونات (البلا).



مناظره العنصر المتناهي (المحاذية) تحتلها المادة السوداء

أجهزة الكشف عن المادة السوداء

كما يتضح من الاسم، فإن الجسيمات الغريبة ضعيفة التفاعل لها بعض الكثرة ولكنها لا تتفاعل مع المادة العادية، كما يجعل عملية كشف هذه الجسيمات شديدة الصعوبة. وتعمل أكثر الجسيمات المعروفة سبياً في الطبيعة، وهي البوزيترونات، لتسمى بالتفاعل للجسيمات الغريبة ضعيفة التفاعل. لكن وعلى الرغم من ذلك، فإن البوزيترونات هي كغالبية الجسيمات العادية وعلى ذلك، فإن البوزيترونات ربما تقل مقداراً لا بأس به من مادة السوداء.



الوقت الحالي في الكون

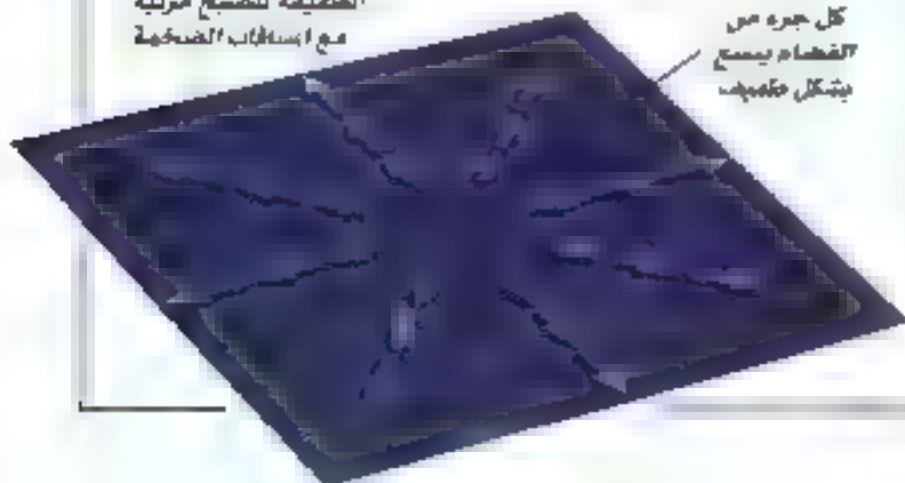
مسارات البوزيترونات من خلال جهاز كشف

الفضاء الممتد

في عام 1998، فرسل علماء الفلك إلى اكتشاف يفرض أن الكون يتوسع وأنه سوف يظل في حالة التوسع إلى الأبد. كما وجدوا بعض الأدلة على أن عملية التوسع الكون في تسارع. ويبدو أن هناك عابلاً غير معروف يؤدي إلى غند الفضاء وقد أطلق عليه الطاقة السوداء. ولهذا العمل تأثير مشابه لما أطلق عليه أينشتاين في الماضي الثابت الكوني.

تجمع الامتدادات الطبيعية لتصبح مرئية مع استغلال الضخمة

كل جزء من الفضاء يسمح بتشكيل حتمية



مصير الكون



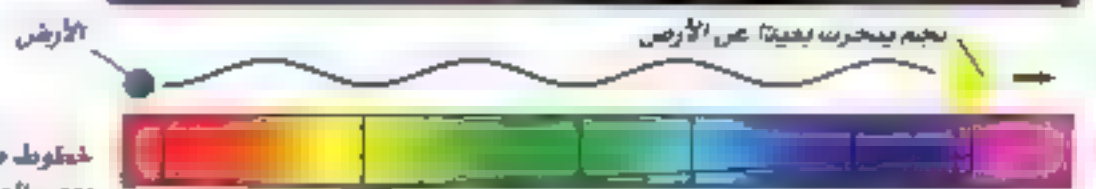
خطأ أينشتاين؟

في عام 1917 - عندما شرع ألبرت أينشتاين (1879-1955) في شرح الكون بشكل رياضي أدخل في صياغة معادلاته ثابت كوني - ولدى هو عبارة عن قوة خارجية لمنع انكسار الكون من الانكسار. في هذا الوقت، لم يكن أينشتاين يعلم أن الكون في الواقع يتمدد باستمرار. وقد تم إحياء هذه الفكرة «الخاطئة» مؤخراً مع توظيف مفهوم الطاقة السوداء.



الكون المتوسع

في عام 1917، لاحظ عالم الفلك الأمريكي فيسكو سليفر أن معظم المجرات التي قام بدراستها تتحرك مبتعدة عن الأرض (انظر الصورة أدناه). لقد بدأ أن الكون في حالة اتساع. وباستخدام تلسكوب هوكي (انظر الصورة أعلاه) في مرصد جبل ويلسون، اكتشف إدوين هابل أن معدل الاتساع يعتمد على المسافة أو البعد. فكلما زاد البعد المجرة، زادت سرعة تحركها في الفضاء.

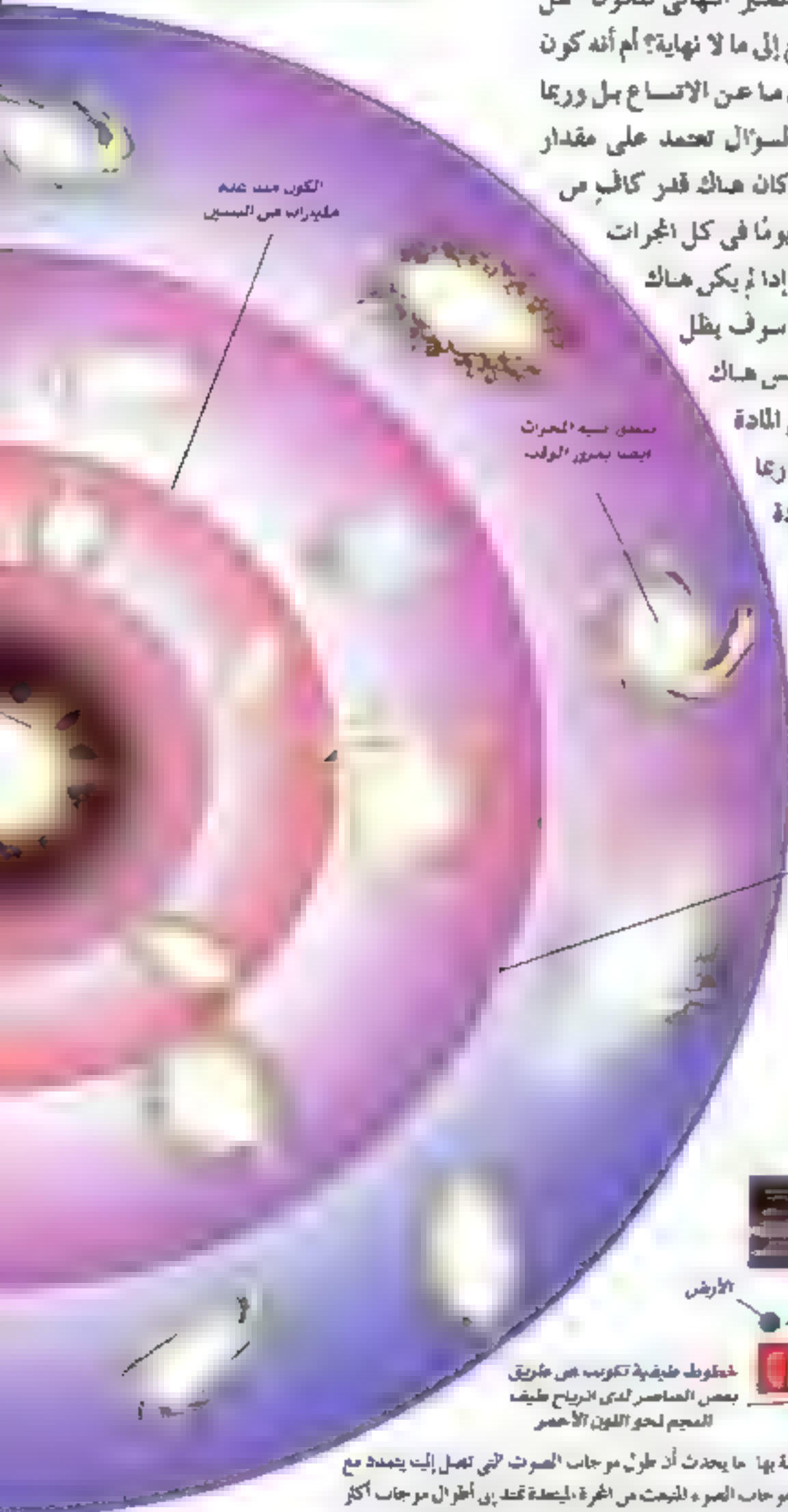


الانزياح نحو الأحمر

عندما تمر بد سيارة طوارئ بسرعة، فإننا نسمع تنفخات في حدة صوت صفارة الإنذار الخاصة بها. ما يحدث أن طول موجات الصوت التي تصل إلينا يمتد مع ابتعاد مصدر الصوت حيث تستغرق كل موجة وقت أطول للوصول إلينا بطريقة مشابهة، فإن موجات الضوء المنبعث من المجرة المبتعدة تمتد إلى أطوال موجات أكثر طولاً أي شد حموراً. ومن الصعب الكشف عن التغير في اللون، لكن من السهل قياس الانزياح في اللون من خلال التغير في «الخطوط الطيفية» الداكنة

اتساع الكون

عند النظر من الأرض، نجد أن المجرات تتحرك مبتعدة عنا في كل اتجاه ولا تبعد المجرات عن الأرض فقط، ولكنها تبعد عن بعضها البعض أيضاً. ويمكن تصور هذا الاتساع عن طريق النظر إلى الكون باعتباره بالوناً تتناثر المجرات على سطحه. ومع كل نفخة إضافية في البالون، يمتد الكون. وتباعد المجرات عن بعضها بشكل أكبر.



الكون منذ عهد مليارات من السنين

تتمدد فيه المجرات أيضاً بمرور الوقت

الكون منذ بضعة مليارات من السنين

خطوط طيفية تكونت من حثيق بعض العناصر لدى الرياح طيف المعجم نحو اللون الأحمر

ولقاء يحسن
الأجهزة من
قدرتها
لتحسين الصورة

علم الفلك الراديوي

تم اكتشاف الإشعاعات الراديوية القادمة من الفضاء لأول مرة في عام 1931 على يد المهندس كارل جانسكي الذي كان يعمل في شركة بيل سيكورد وظهرت لأن طوابعات الراديوية تحول الكثير من موجات الضوء، فإنه لابد أن يستخدم علماء الفلك الراديوي أجهزة لاقطة ضخمة لتكوين صورة مفصلة ويستخدم الكثير من مرصد الفلكية الراديوية مجموعات من الاطباق تعمل في آن معا لتكوين مساحات لقاطات فعالة عند كمه كبد متر ب عسى سبيل مثال يستخدم تلسكوب «للمصوفة الكريستال الراديوي و نظام بالمرب من بلدة سوكورو بولاية نيو مكسيكو 27 طبق بتركيبة متعددة كما يمكن الحصول على مساحة نظمان أكبر من خلال ربط عدة تلسكوبات راديوية في عدة دول مختلفة

تلسكوب
للمصوفة تكبير

يحتصن تلسكوب هابل الفضائي على الطافة من خلال لوحين خائيا شمسية يبلغ طولهما 0 0 متر (22 قدم) ويتقوم البطاريا بتخزين الطاقة لتضرب التي يكون فيها تلسكوب في وسط الفضاء في أثناء دورته حول الأرض

تتمتع تلسكوب هابل الفضائي بعازل حراري يوسع تلسكوب من المساحة الانكماش عند تغير درجة الحرارة الخارجية

هو أنس ذو قدرة عالية على الاتصال

مقاييس دقيقة يستخدمها رواد الفضاء

موضع أجهزة الكمبيوتر وغيرها

موضع لمرآة الأساسية

قطع «الأجهزة» يتسع لتكاميرات وأجهزة قياس لطيف

تصمم الواح العازل بالاحتفال الأجهزة المبردة وتحتفظها

محطم الأرقام القياسية

يصل قوة الطريق العاليه التي جسم بها تلسكوب هابل الفضائي، يتعكك هذا التلسكوب من رصد أجرام تبعد عن الأرض حتى 2 مليار سنة ضوئية لقد استغرق الضوء المنبعث من هذه الأجرام فترة طويلة جداً من الوقت ليصل إلينا بحيث نراها الآن في الشكل الذي كانت عليه عندما كان الكون في مراحله الأولى

صورة التقطها تلسكوب هابل الفضائي لتجمع مستعر أعظم (سوبرنوفا) يبعد عن الأرض حوالي عشرة مليارات سنة ضوئية

هو أنس ذو قدرة عالية للاتصال بالأرض يتم إرسال الصور إلى الأرض عبر استوديو التليفزيون

تلسكوب روسي للأشعة السينية

تلسكوبات عالية الطاقة

هناك حاجة لتلسكوبات الخاصة مثل روبات لكشف الإشعاعات ذات الطاقة المرتفعة المنبعثة من أكثر مناطق الكون عنف - حرم مجرات سحابة الرائعة و نجوم المستعرة (سوبرنوفا) وانفجرات السوداء. ويستطيع التلسكوب روبات كشف الأشعة السينية، وتقوم تلسكوبات أخرى بكشف أشعة جاما ذات الطاقة الأعلى

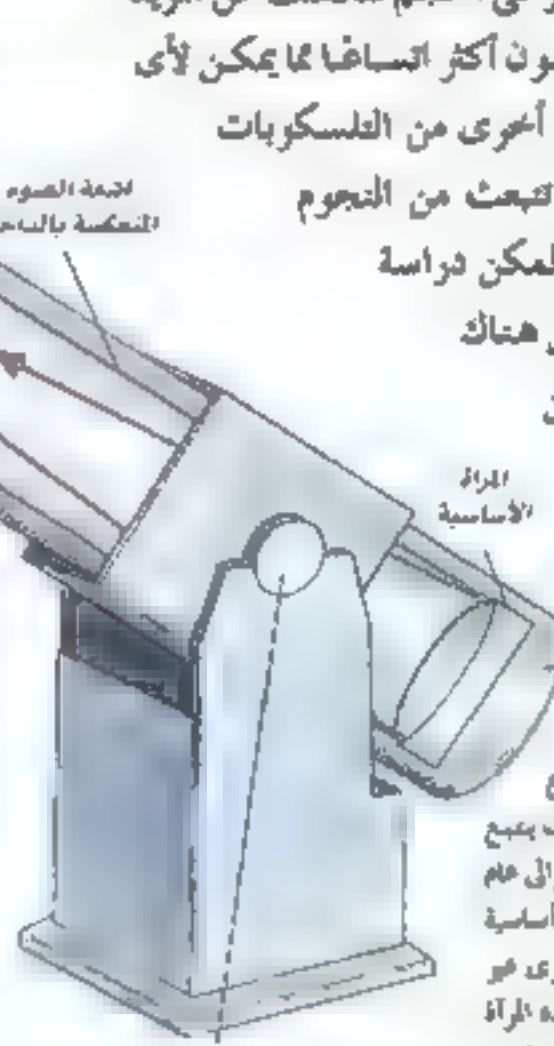
استكشاف الكون

فضي علماء الفلك أكثر من خمسة آلاف سنة يراقبون السماء، ويدرسون النجوم والكواكب، ويتابعون القمر مع اختلاف أوجهه، ويرقبون الكواكب وهي تسبح خلال دائرة البروج، وكذلك ينظرون إلى المذبات التي تتحرك جيئة وذهاباً ويشهدون كسوف الشمس وحسوف القمر. وقد حدثت قفرة عملاقة في علم الفلك عندما وجه جاليليو للمرة الأولى تلسكوباً إلى السماء في عام 1609. فمنذ ذلك الحين، تمت الاستعانة بتلسكوبات أكبر في الحجم للكشف عن المزيد والمزيد من الأسرار الموجودة في كون أكثر اتساعاً مما يمكن لأي شخص أن يتخيل. كما تم بناء أنواع أخرى من التلسكوبات

لدراسة الإشعاعات غير المرئية التي تنبعث من النجوم والمجرات. ونجدد الإشارة إلى أنه من الممكن دراسة الموجات الراديوية من الأرض، لكن هناك أنواعاً أخرى من الأشعة لا بد من دراستها في الفضاء لأن الغلاف الجوي للأرض يمتصها عند مرورها من خلاله.

تلسكوب نيوتن العاكس

استخدم في معظم التلسكوبات الفلكية مرآة لتجميع الضوء وتركيزه. ولا يزال بعض هذه التلسكوبات يجمع التصميم الأصلي الذي وضعه العالم إسحاق نيوتن حوالي عام 1671. وفي هذا التصميم، تقوم مرآة محدبة ضخمة أساسية بتجميع الضوء وتركيزه، وذلك يتم عكسه مرة أخرى عبر أنبوب التلسكوب عبر مرآة مسوية ثانوية. وتقوم هذه المرآة بدورها بعكس الضوء إلى عدسة محدبة متباعدة بالقرب من مقدمة الأنبوب. وفي معظم التلسكوبات المتطورة، يتم استخدام كاميرات أو أجهزة أخرى بدلاً من العدسة المحدبة.



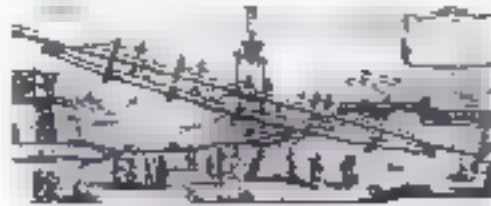
تثبيت التلسكوب على حامل يسمح بالتوجيه الدقيق وهذا الحامل وصممه هوبسون.

قبة تلسكوب نيوتن
مناوب كس، هاواي



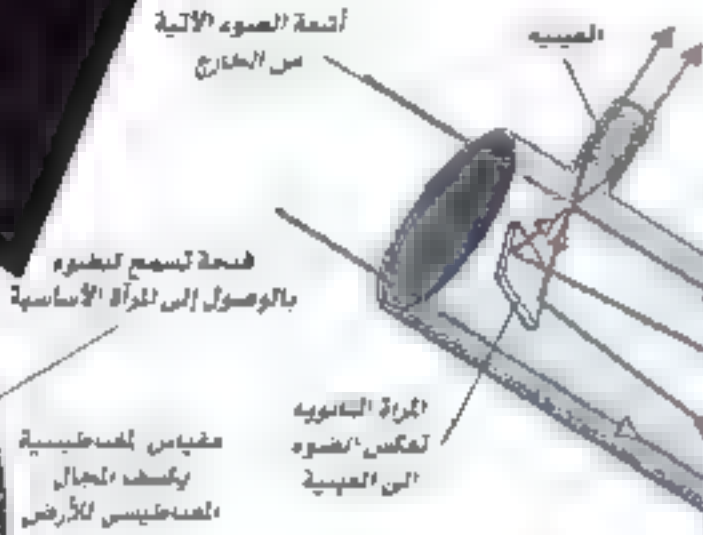
التنوعمان كيك

بعد تلسكوب كيك الموجودان في هاواي من بين أقوى التلسكوبات في العالم فهما مروءان بحريا لتجميع الضوء يصل قطرها إلى 5، أمتار (33 قدما) ولا تكون هذه التريا من قطعة واحدة، ولكن من 36 قطعة متصصة. يتم دعم كل قطعة منها على حدة والتحكم فيها من خلال الكمبيوتر، وذلك حتى تكون دائما مع التقطع الأخرى شكل مرآة محكمة. وعند توصيل التلسكوبين معا، فإنهما يكونان مرآة فعالة يصل قطرها إلى حوالي 85 مترا (280 قدما)



النظر باستخدام العدسات

وحمل بعض التلسكوبات التي تستخدم فيها العدسات، أو ما يطلق عليه التلسكوبات الكاسرة، التي استخدمها علماء الفلك الأوائل إلى أحيانا محدثة فقد استخدموا عدسات صغيرة مجمعة للضوء ذات «بعد بؤري» طويل لتطيق قدر أكبر من التكبير. فقد وحمل طول «التلسكوب الهولندي» العملاق (انظر الصورة أعلاه) الذي صممه كريستيان هيجر إلى 64 مترا (210 قدما)



تلسكوب هابل الفضائي

التلسكوب هابل الفضائي هو تلسكوب عاكس يبلغ قطر مرآته 2.4 متر (8 قدما). ويكمل هذا التلسكوب دورته حول الأرض كل 90 دقيقة في مدار يصل لوطاها حوالي 540 كيلومترات (330 ميلا). وعندما بدأ العمل لأول مرة في عام 1990 اتضح أن به عطلا جسيما، فقد وجد أن المرآة الأساسية في التلسكوب بها عيب في التصنيع. لكن تم تصحيح هذا العطل فيما بعد، ويرى هذا التلسكوب الآن أفضل الصور التي تم التقاطها في الفضاء على الإطلاق. وحيث إنه يدور خارج نطاق الغلاف الجوي، فإنه يرى الكون بوضوح كامل، ليس فقط على مستوى أطوال الموجات المرئية، ولكن أيضا الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء.

مصفوفات خلايا شمسية تنتج طاقة كهربائية لتزود 3700 وات

المعدب
هوبارد 2

الانتقال إلى الأجرام السماوية

لقد بدأت رحلات مسابر الفضاء لاستكشاف القمر والكواكب والأجرام الأخرى الموجودة في المجموعة الشمسية منذ عام 1959 ولتحقق أهداف المسابر الفضائية بالقرب من أهدافها، وبمضاهيها يدور في مدارات حولها، بل إن بعضها الآخر يهبط على سطح الهدف المراد دراسته. وقد تم تصميم المسابر الفضائية «مستودست» (غبار النجوم) ليترعى المعدب «هوبارد 2» في عام 2004 ثم يعود بعينات من شباره إلى الأرض بعد عامين من ذلت



المسبار
المستودست
مستودست

يدكش الغاز والعبير في شكل قرص

ترتفع درجة الحرارة في المناطق المركزية

كيف بدأ الأمر كله؟

منذ خمسة مليارات سنة مضت، لم يكن هناك شيء في هذه الزاوية التي مشغلها من الكون، اللهم إلا سحابة ضخمة مكونة من الغاز والغبار، والتي ظلت كما هي دون تغيير ملايين السنين. ثم حدث أن أثار شيء ما هذه السحابة، فبدأت تتكثف تحت تأثير الجاذبية. وبحلول الوقت، تكون قرص كثيف من المادة، والذي كان به منطقة أكثر كثافة عند المركز. وقد زادت كثافة هذه الكتلة المركزية وارتفعت درجة حرارتها بشكل تدريجي لتصبح في النهاية الشمس. وبمجرد أن تكونت الشمس، أخذ القرص المحيط بها يقل سمكه ثم تكونت منه الكواكب الصغيرة.

تموضع الشمس ونصف بقدر كبير من سحابة الغاز المحيطة بها

تتكثف الكواكب لدى انفصالها عن القرص وتجذب إليها معظم الغاز والغبار المتبقي

كوكب ابد

الكويكبات

الكويكبات، التي تسمى أيضًا الكواكب الصغرى، هي عبارة عن كتل من الصخور وأحيانًا من المعادن، الصغيرة بعد تكون المجموعة الشمسية. وتوجد هذه الكويكبات بصفة أساسية في الفضاء المتناثر بين مداري المريخ والشتري في منطقة تسمى اسم حزام الكويكبات. ومع ذلك، فإن الكثير من الكويكبات يخرج من إطار حزام الكويكبات وربما يقترب بشكل حرج من الأرض. ولقد التقط المسبار الفضائي جاليليو صورة لكوكب ابد في طريقه إلى المشتري في عام 1995. ويبلغ طول هذا الكوكب حوالي 55 كيلومترًا (35 ميلًا).

الهجب أن ثبت أن الأرض جرم سابح وأنها ليست البالوعة التي تتجمع فيها نفايات الكون!!

جاليليو

يدور كل كوكب، باستثناء بلوتو، بالقرب من مستوى مسطح يسمى صير المجموعة الشمسية يعرف باسم الطائرة الكسوفية

الكويكبات القريبة من الأرض تدور في مدار قريب من كوكبنا

الشمس

المريخ

الأرض

بعض الكويكبات التي يطلق عليها الصغار تدور تقاربًا مع كوكب المشتري في مداره

زحل

خريطة المجموعة الشمسية

تدور الكواكب في مدارات حول الشمس على مسافات مختلفة، تتراوح بين 58 مليون كيلومتر (36 مليون ميل) لأقرب الكواكب من الشمس وهو عطارد (6 مليارات كيلومتر (4 مليارات ميل) لأبعد الكوكب عن الشمس وهو بلوتو. يُحدد الإشارة إلى أن الكواكب لا تدور في مدارات دائرية تمامًا. فكل كوكب يدور في مدارات إهليلجية (بيضاوية) وتسمى بها جاذبية الشمس. وتصبح كل الكواكب باستثناء بلوتو - في مستوى واحد تقريبًا، وكأنه صفحة مسطرة في الفضاء. وفي الاتجاه نفسه أيضًا.

تستند تقديرات خالق مدار كوكب بلوتو في سحب من الحطام المتجمدي

الضبابات

الضبابات هي أجرام جاذبية تتحرك باتجاه الشمس القادمة من أقصى أطراف المجموعة الشمسية. وتصبح هذه الأجرام مرئية فقط عندما ترتد حرارة الشمس. في بنجر سحب من الغاز من هذه الضبابات ثم تبدأ هذه السحب تعكس الضوء. ويبدو أن أكبر الضبابات حجمه يبلغ قد تمتد مسافة ملايين الكيلومترات.

الزاوية التي نشغلها من الكون



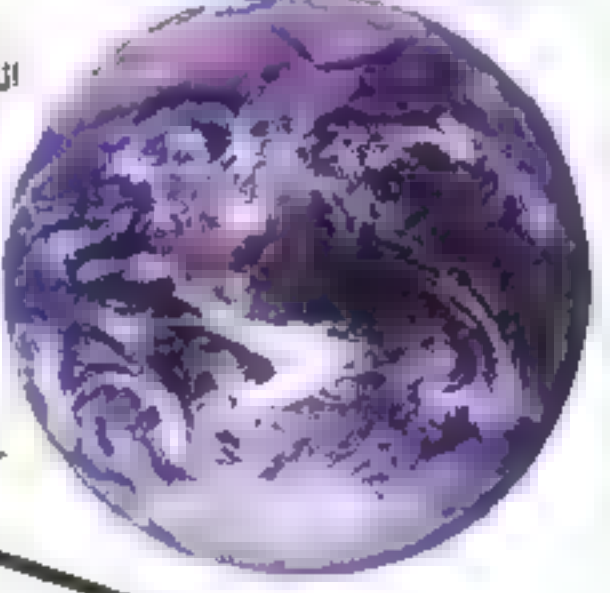
نظام كوبرنيك

في عام 1543، قام عالم الفلك ورجل الدين البولندي نيكولاس كوبرنيك 1473-1543 بوضع تصور لترتيب عناصر الكون الذي نشأه من الكون. حيث افترض أن الشمس - وليس الأرض - هي التي يوجد في مركز نظام الكون. كانت هذه الفكرة تتناقض مع تعاليم الكنيسة ولكن أثبتت صحتها في النهاية على يد غاليليو.

كان علماء الفلك القدامى يعتقدون أنه لا بد وأن تكون الأرض مركز الكون ويرجع ذلك إلى أنهم كانوا يرون أن الشمس والقمر والنجوم وكل الأجرام السماوية الأخرى تدور حول الأرض لكننا بطبيعة الحال نعرف اليوم أن هذا غير صحيح - فالشمس هي المركز الفعلي لهذه الروية لصغيرة التي نشأها من الكون القسيع، والأرض وبقية الكواكب تدور حول هذا النجم وتتمثل الأرض والكواكب جزءاً من العائلة الشمسية، أو المجموعة الشمسية وتقدر الإشارة إلى أن الشمس تختلف عن بقية أجرام المجموعة الشمسية لكونها لجمماً ولأنها الجرم الوحيد في هذه المجموعة الذي يشع الضوء من تلقاء نفسه، فنحن لا نرى جميع الأجرام الأخرى إلا من خلال ضوء الشمس الذي تعكسه وهناك كواكب تسعة، من بينها الأرض، تعد أهم أعضاء المجموعة الشمسية، هذا بالإضافة إلى عشرات الأقمار كذلك. فإن هناك مليارات من الأعضاء صغيرة الحجم التي تشمل على كتل صخرية تسمى الكويكبات، وكتل جليدية تسمى المذنبات.

الكواكب

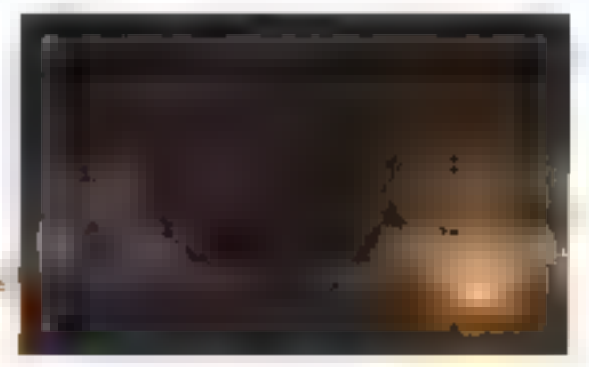
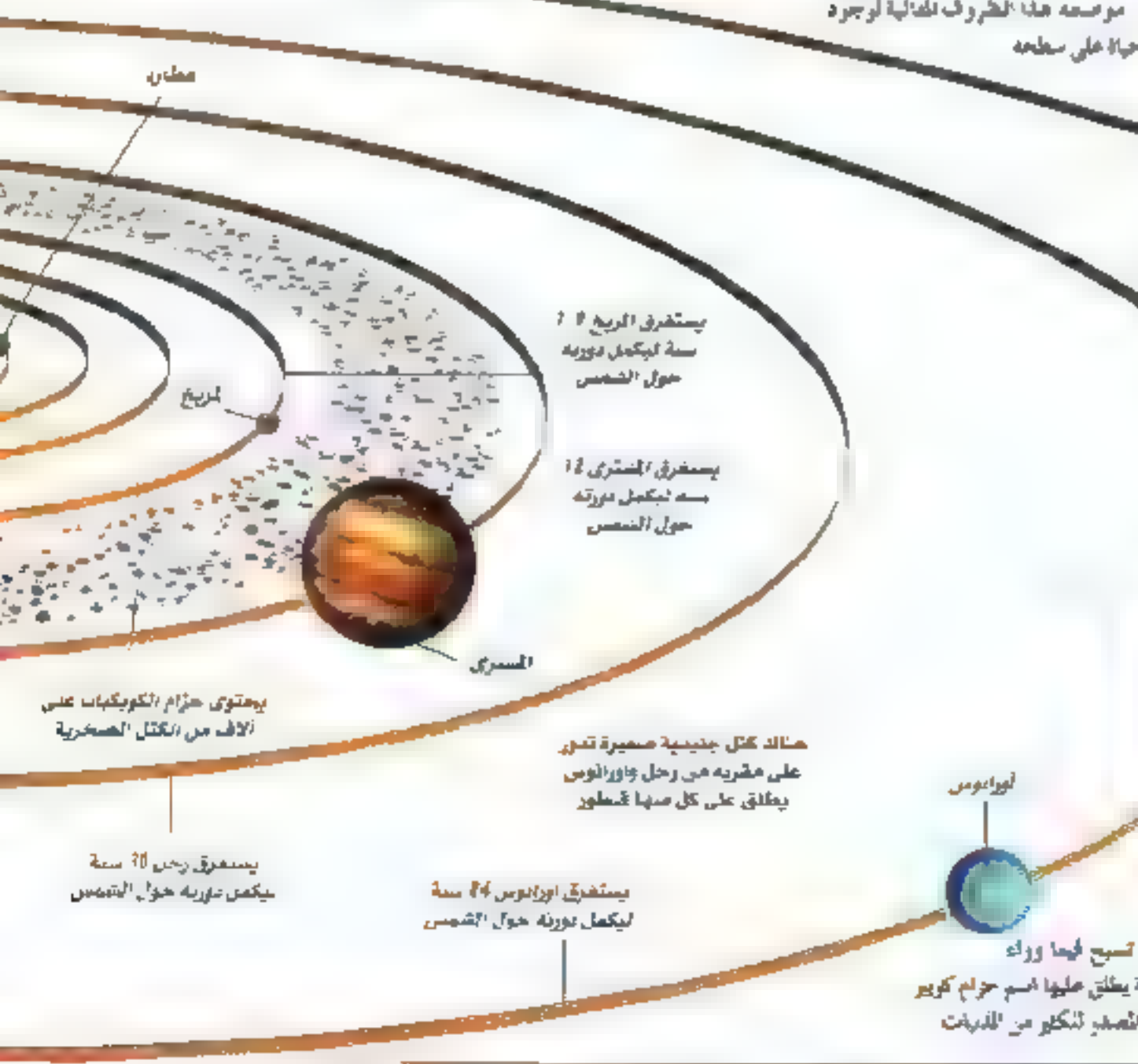
الكوكب هو جرم يدور في مدار حول الشمس، ويبلغ من الضخامة ما يكفي لجذب نفسه جاذباً شكلاً كروياً إلى حد ما وذلك من خلال جاذبيته ويحيط كوكبنا الأرض القريب الثالث من حيث البعد عن الشمس ويوفر موضعه هذا الظروف المناسبة لوجود حياة على سطحه.



مدار كوكب عطارد يستغرق 88 يوماً سنة ليكمل دورته حول الشمس

الأقمار

كل كواكب المجموعة الشمسية، باستثناء عطارد والزهرة، لها قوايع أو أقمار تدور حولها وتدور حول الكواكب الأربعة العملاقة الموجودة في الجزء الخارجي من المجموعة الشمسية ما يزيد عن 80 قمراً وهذه صورة للقمر عطارد الذي يدور حول كوكب رجب.



أجرام حزام كويبير

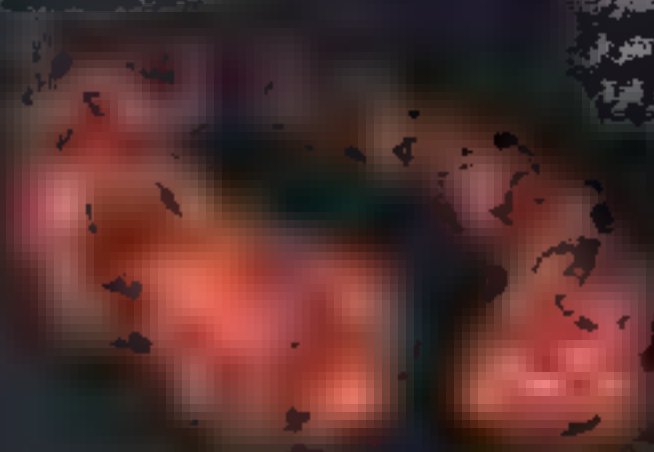
هناك الكثير من الأجرام الجليدية الشبيهة بكوكب بلوتو تسبح فيها وراء كواكب المجموعة الشمسية. ويوجد هذه الأجرام في منطقة يطلق عليها اسم حزام كويبير التي تحمل اسم عالم الفلك جيرارد كويبير. ويعد هذا الحزام المصدر للكثير من المذنبات.

عند الهالة لسمائة ملايين الكيلومترات في القطر

الدورة الشمسية

تدور الشمس على نفسها في دورة واحدة تستغرق 27 يومًا في المتوسط. في هذه الدورة، تتغير كمية الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض. وهذا هو ما نسميه بالتغير الشمسي. ويتغير هذا التغير في الدورة الشمسية، وهي الفترة التي تستغرقها الشمس لإكمال دورة واحدة. في هذه الدورة، تتغير كمية الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض. وهذا هو ما نسميه بالتغير الشمسي. ويتغير هذا التغير في الدورة الشمسية، وهي الفترة التي تستغرقها الشمس لإكمال دورة واحدة.

تغير في كمية الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض



تتغير كمية الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض في الدورة الشمسية

البقع الشمسية

البقع الشمسية هي مساحات سوداء على سطح الشمس. تتغير هذه البقع في الحجم والعدد. في بعض الأحيان، يمكن أن تكون كبيرة جدًا. في بعض الأحيان، يمكن أن تكون صغيرة جدًا. في بعض الأحيان، يمكن أن تكون كبيرة جدًا. في بعض الأحيان، يمكن أن تكون صغيرة جدًا.



البقع الشمسية هي مساحات سوداء على سطح الشمس. تتغير هذه البقع في الحجم والعدد.

البقع الشمسية هي مساحات سوداء على سطح الشمس. تتغير هذه البقع في الحجم والعدد.

البقع الشمسية هي مساحات سوداء على سطح الشمس. تتغير هذه البقع في الحجم والعدد.

البقع الشمسية هي مساحات سوداء على سطح الشمس. تتغير هذه البقع في الحجم والعدد.

الشمس داخل الشمس

الشمس عبارة عن كرة ضخمة من الغاز. في مركزها، تكون الحرارة والضغط مرتفعين جدًا. هذا هو المكان الذي يحدث فيه الاندماج النووي. في هذا المكان، تتحول الهيدروجين إلى هيليوم. هذا هو المكان الذي يحدث فيه الاندماج النووي. في هذا المكان، تتحول الهيدروجين إلى هيليوم.

الشمس هي كرة ضخمة من الغاز. في مركزها، تكون الحرارة والضغط مرتفعين جدًا.

الشمس الشمسية

الشمس هي كرة ضخمة من الغاز. في مركزها، تكون الحرارة والضغط مرتفعين جدًا. هذا هو المكان الذي يحدث فيه الاندماج النووي. في هذا المكان، تتحول الهيدروجين إلى هيليوم. هذا هو المكان الذي يحدث فيه الاندماج النووي. في هذا المكان، تتحول الهيدروجين إلى هيليوم.

الشمس هي كرة ضخمة من الغاز. في مركزها، تكون الحرارة والضغط مرتفعين جدًا.



الشمس هي كرة ضخمة من الغاز. في مركزها، تكون الحرارة والضغط مرتفعين جدًا. هذا هو المكان الذي يحدث فيه الاندماج النووي. في هذا المكان، تتحول الهيدروجين إلى هيليوم. هذا هو المكان الذي يحدث فيه الاندماج النووي. في هذا المكان، تتحول الهيدروجين إلى هيليوم.



الشمس قادت الطاقة الشمسية

الشمس هي كرة ضخمة من الغاز. في مركزها، تكون الحرارة والضغط مرتفعين جدًا. هذا هو المكان الذي يحدث فيه الاندماج النووي. في هذا المكان، تتحول الهيدروجين إلى هيليوم. هذا هو المكان الذي يحدث فيه الاندماج النووي. في هذا المكان، تتحول الهيدروجين إلى هيليوم.

نجمنا المحلى



مساكن الشمس

في العصور القديمة، الناس الشمس التي من الشمس
المصور. في مصر القديمة كان إله
الشمس راح - الذي له رأس صقر -
الفرعون الإله. وفي الأساطير الإغريقية
القدسية، كان إله الشمس هيليوس
حمل الشمس عبر السماء كل يوم في
عربة مائتة الخيول الخيول.

السطح المرئي من الشمس يغطي
أعلى الكرة الضوئية (الفوتوسفير)

يملك النجم الذي نطلق عليه الشمس مقومات السيطرة على الزاوية التي يشغلها
من الفضاء. يبلغ قطر الشمس حوالي 1400000 كيلومتر (870000 ميل) وهي
بذلك أكبر من الأرض بما يزيد عن مائة ضعف. ونظراً لهذه الكتلة الضخمة
للشمس، فإنها تنقسم بجلابية قوية تشد إليها مجموعة كبيرة من الأجرام سواء منها
كبيرة الحجم (مثل الأرض والكواكب الأخرى) أم صغيرة الحجم (مثل المذنبات).
وتكون هذه الأجرام العائلة الشمسية، أو المجموعة الشمسية، مثل غيرها من
النجوم الأخرى، فإن الشمس عبارة عن كرة ضخمة من الغاز الموهج، أو بالأحرى
الغازات الموهجة، وعلى الهيدروجين والهيليوم نوعي الغاز الرئيسين في الشمس.
يبدأ أن هناك أيضاً كميات محدودة من حوالي 70 عنصراً كيميائياً أخرى، بالنسبة لنا
على الأرض التي نعد عنها حوالي 150 مليون كيلومتر (93 مليون ميل) تغطي
الشمس بأهمية بالغة ذلك لأنها توفر الضوء والحرارة اللذين لا يمكن أن نعيش
على سطح كوكبنا.

عصير الكتب

www.ibtesama.com/vb

منتدى مجلة الإبتسامة

الشمس والشمس عبارة عن
تأثيرات من الغلاف الساخن لتدفق
الطاقة من السطح

السطح المرئي من الشمس
من الطبقات الخمسة

تبلغ درجة حرارة التربة الضوئية
(السطح الشمسي) حوالي 5500 درجة
مئوية (9900 درجة فهرنهايت)

الوجه القمر

أولاً ما يلاحظ على القمر من الأرض هو وجهه وبذلك لا يتغير ذلك لأن القمر يكمل دورته حول الأرض على نحو دوري في وقت يساوي 29.5 يوماً لذلك الذي يكمل فيها دورته حول الأرض والتي تدعى دورة القمر. وقد جازى على وجهه في كل الدور ولذا فليس من المستغرب أن يظهر القمر من الأرض في أوضاع مختلفة. أما الجانب الآخر من القمر الذي لا نراه على سطح القمر فهي عبارة عن مجال تزاوية ضامض. وقد اعتقد علماء الفلك الأوائل أن هذه المناطق ربما تكون بحاراً أما الجانب الآخر من القمر فهو جرداً من سطح القمر فهي برصبات القمم. كبريتات البوتاسيوم عليها القمر حيث تكاثرت وتجمعت فيها جوده من القشرة الأساسية للقمر.



السير على سطح القمر

في 28 يوليو من عام 1969 سجلت وكالة الفضاء الأميركية على من سفينة الفضاء أبولو 11 أنهما قبل أن يهبطوا في وادي الترين على سطح القمر تمكنوا من التقاط الصور الأولى للقمر. وبينما هما على سطحه وقد كانا في طريقهما إلى وادي قطب أبي بيك قدروا بأن هناك مناطق خالية من التلوث كالمناطق المحيطة بالقطب الشمالي من القمر. وبعد أن هبطوا على سطح القمر وجدوا أنهم من دون أن يتصوروا القمر. وقد اكتشف هؤلاء الرجال أن قشرة القمر التي يطلون عليها غلاف المعدن. وفي أثناء سيرهم في الخوض في القشرة عثروا على حبات من المعدن المنصهر بالآخرون من القشرة. وكل المعدن الذي جرد على سطح القمر هو معدن من كناية. وفي في الجانب من القمر الموجود على الأرض التي يطل عليها من خلال المراصد.

هذه هي أبهى وأكبر
القوة الموجودة في
الشمس من الشمس

المنطقة التي
تحتوي على
القمر



القطبان القطبيين

لا يمكننا أبداً أن نرى قطبي القمر من الأرض. بيد أن القشرة الفضائية التي تبطن من المحيطات والقطب صخر لوماء وتوجد هذه الصور أن بعض القروحات والأحواض القليلة تقع في ظلام القمر. ويمكن أن يكون بها كميات كبيرة من المياه. وفي حال كانت تلك فإن هذه الكميات من المياه قد تكون المادة التي تكوّن من الإنسان في المستقبل.

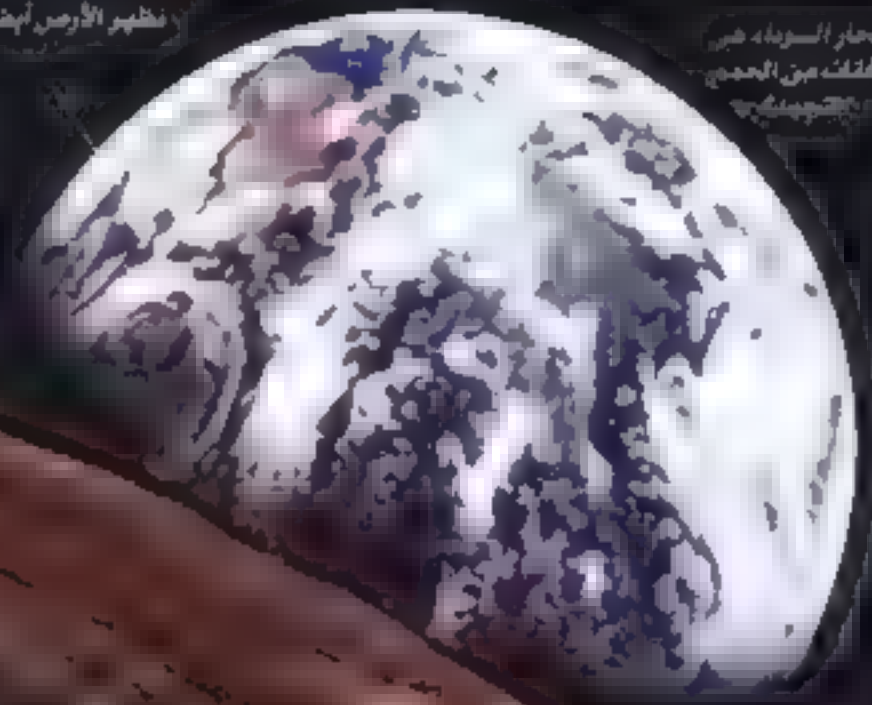


منظر للقمر من سطح القمر
منظر الأرض أيضاً من عدة أوجه

الجانب الآخر من القمر

الجزء الآخر من الجانب الآخر من القمر إلى أن اكتشفت السير الفضائية التي تدور حول القمر. فمن الغطاء صوره في الستينيات من القرن العشرين. وبمجم هذا الجانب بأنه أكثر وعورة وبه عدد أكبر من القروحات مقارنة بالجانب القريب من القمر. كما أنه لا توجد به بحار أو بحيرة. وبعد أن بدأ القمر يتطوّر من برزخ على هذا الجانب من القمر فوجدت تسوية لكونه مسطحاً يصل مسطحها إلى 1.85 كيلومتر.

سطح القمر الذي
التي هي من القشرة الأساسية



البحار السوداء هي
تدفع من الحمم
التي هي من القشرة الأساسية

من ارتفاعات القمر

شروق الأرض

السطح من ارتفاعات القمر في سفينة الفضاء أبولو 11 هو ما نراه من القمر من الأرض. ومن المثير أن نرى أن السطح من ارتفاعات القمر الذي نراه في تلك المقاطع التي توجد في شروق الأرض من حيث أن القمر يظهر من خلف القمر. وهذا هو القمر الذي نراه في شروق الأرض من حيث أن القمر يظهر من خلف القمر. وهذا هو القمر الذي نراه في شروق الأرض من حيث أن القمر يظهر من خلف القمر.

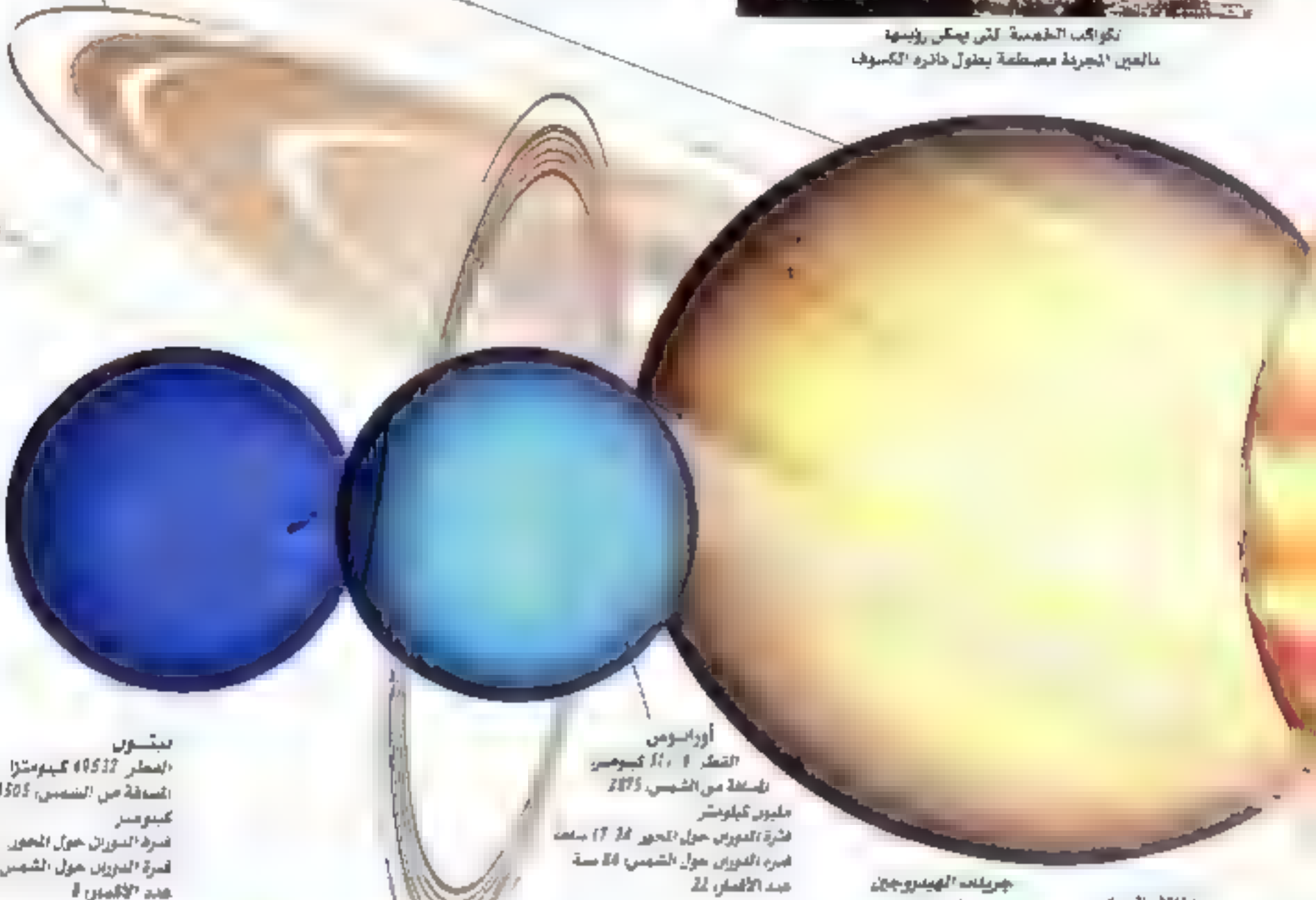
كما هو واضح من خلال
مبدأ حلقات كوكب زحل،
فإن الكواكب لا تسير حول
الشمس في وضع أفقي،
فمعظم الكواكب يكون
مائلًا بدرجة ما

زحل
القطر: 129536 كيلومترًا
المسافة من الشمس: 1429
مليون كيلومتر
فترة الدوران حول المحور:
16.6 ساعة
فترة الدوران حول الشمس:
29.5 سنة
عدد الأقمار: 10

في دائرة الكسوف
تدور الكواكب حول الشمس بالقرب من مستوى
مسطح يطلق عليه مستوى دائرة الكسوف وفي
السماء المرئية ينتج مستوى دائرة الكسوف المسار
الذي يبدو أن الشمس تأخذه في حركتها عبر السماء
خلال ستة أشهر ومن الأرض، تبدو الكواكب وهي
تتحرك بالقرب من هذا المستوى وذلك عبر
كوكبات دائرة البروج. ويتسبب الظل الذي يحيط
بمستوى دائرة الكسوف في ظهور وخبوع خافت في
سماء الليل يطلق عليه الضوء البروجي.



الكواكب الضخمة التي يمكن رؤيتها
بالعين المجردة مصطفة بطول دائرة الكسوف



نبتون
القطر: 49532 كيلومترًا
المسافة من الشمس: 4505 ملايين
كيلومتر
فترة الدوران حول المحور: 16 ساعة
فترة الدوران حول الشمس: 164 سنة
عدد الأقمار: 8

أورانوس
القطر: 51,1 كيلومتر
المسافة من الشمس: 2875
مليون كيلومتر
فترة الدوران حول المحور: 34 ساعة
فترة الدوران حول الشمس: 84 سنة
عدد الأقمار: 21

جسيمات الهيدروجين
المتأينة

الغلاف الجوي
الهيدروجين

الكواكب الصخرية

الكواكب الأربعة الداخلية من عطارد إلى
المريخ لها تركيب صخري مشابه
وتعبر هذه الكواكب بالكواكب
الأرضية أو الشبيهة بالأرض وتختلف هذه
الكواكب طبقاً لدرجة حرارة سطحها وسمك
غلافها الجوي وهي تسمى الكواكب الصخرية وفي
مركزها نوى من المعادن تكونت بفعل
الاحتكاك من السحب المتناثرة في الغلاف الجوي
بواسطة كل هذه الكواكب بجسيمات غلاف جوي
بامتداد كم كسب عطارد



الكواكب الغازية العملاقة

الكواكب الأربعة من المشتري حتى بنية هي
كواكب غازية عملاقة. ويحيط بهذه الكواكب
غلاف جوي عميق يتكون بصفة أساسية من
الهيدروجين والهيليوم وتحت الغلاف الجوي
يوجد طبقة مغطى بحجم الكوكب بالكامل من
الهيدروجين المتأين في المشتري وزحل، ومن
الجديد الموحل في الكواكب الأخرى الأصغر
في الحجم. وهناك في المركز قلب يوجد لب
صخري صغير كما يشترك الكواكب الغازية
العملاقة في عملية تخزين هيدروجين كثير
تدور حول هذه الكواكب كما تحيط بكل منها
سحب ماب حلقية



مقارنة الكواكب

بدءاً من الشمس، الكواكب التسعة هي عطارد والزهرة والأرض والمريخ والمشتري وزحل وأورانوس ونبتون وبلوتو. ويختلف كل من هذه الكواكب عن الآخر، ولكنها تنقسم بالدرجة الأولى إلى نوعين اثنين اعتماداً على تركيبها. تتكون الكواكب الأربعة الصغرى الداخلية بصفة أساسية من الصخور، في حين تتكون الكواكب الأربعة العملاقة الخارجية بصفة أساسية من الغازات. ومع ذلك، فإن أبعد الكواكب بلوتو يصف ضمن فئة تقتصر عليه وحده. ويبدو أن هذا الكوكب هو الأكبر من بين سرب من الأجرام الجليدية التي تسبح في الجزء الخارجي من المجموعة الشمسية. وكل الكواكب يحدث لها مواعيد من الحركة في الفضاء، فالفترة التي يكمل فيها الكوكب دورة واحدة حول محوره تمثل «يوم» هذا الكوكب، أما الوقت الذي يستغرقه في إكمال دورة واحدة حول الشمس فهو «سنة» هذا الكوكب.

عطارد	الأرض
القطر: 4880 كيلومتر	القطر: 12756 كيلومتر
المسافة من الشمس: 58 مليون كيلومتر	المسافة من الشمس: 149.6 مليون كيلومتر
فترة الدوران حول الشمس: 88 يوم	فترة الدوران حول الشمس: 365.25 يوم
فترة الدوران حول المحور: 58.7 يوم	فترة الدوران حول المحور: 23.93 ساعة
عدد الأقمار: صفر	عدد الأقمار: 1

الزهرة	المريخ
القطر: 12104 كيلومترات	القطر: 6794 كيلومتر
المسافة من الشمس: 108 ملايين كيلومتر	المسافة من الشمس: 228 مليون كيلومتر
فترة الدوران حول الشمس: 224.7 يوم	فترة الدوران حول الشمس: 687 يوم
فترة الدوران حول المحور: 243 يوم	فترة الدوران حول المحور: 24.6 ساعة
عدد الأقمار: صفر	عدد الأقمار: 2

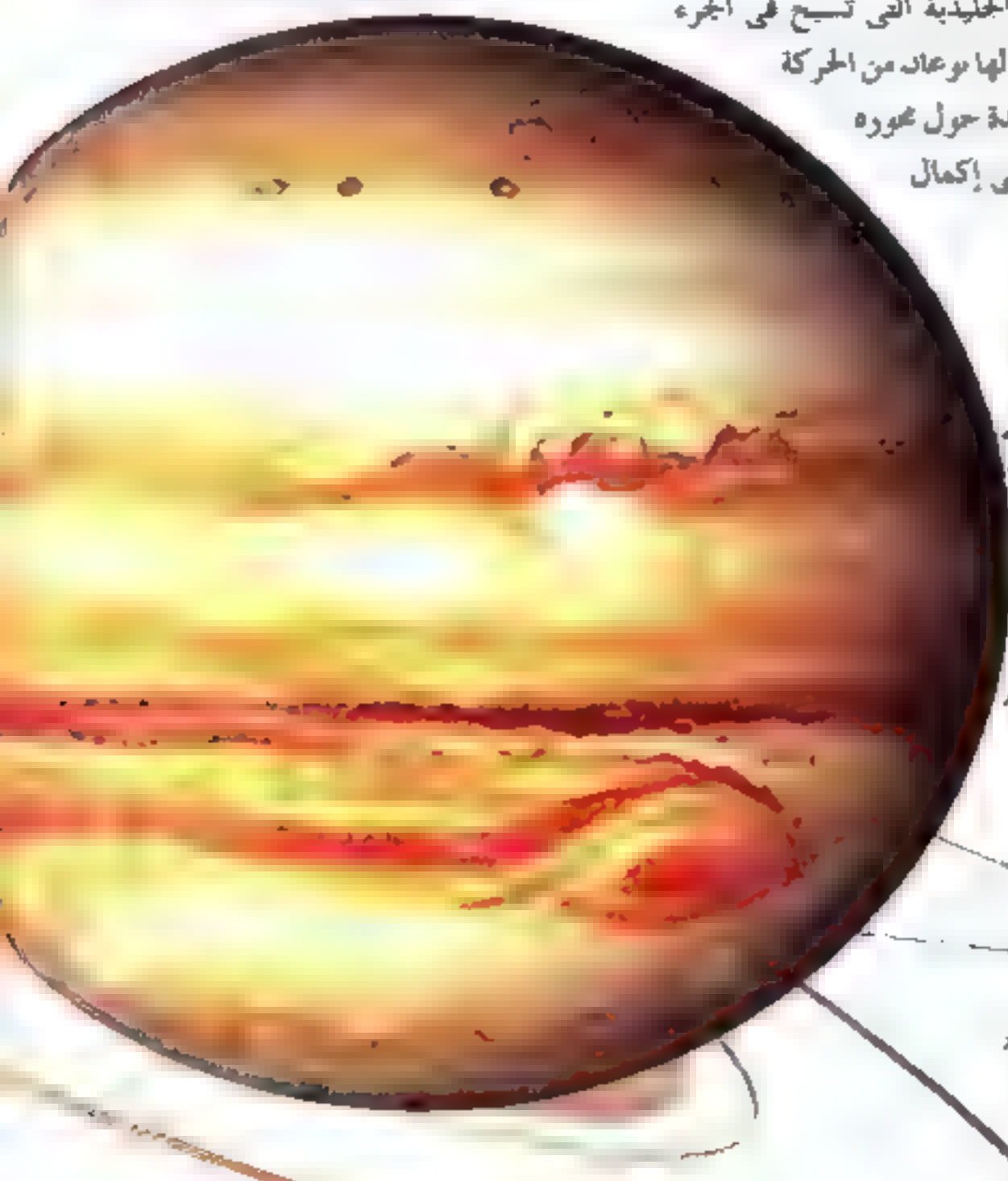
المشتري
القطر: 142984 كيلومتر
المسافة من الشمس: 778 مليون كيلومتر
فترة الدوران حول الشمس: 11.9 سنة
فترة الدوران حول المحور: 9.9 ساعة
عدد الأقمار: 29 قمرًا

الهدف لتسميى لمصادر الكواكب

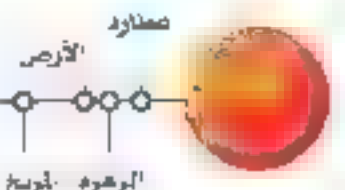
يرجع الخطأ الذي يظهر في أسفل هذه الصفحة الملاحظات التي تبينها لكواكب عن الشمس وفق منظور نسبي. ومن الملاحظ أن الكواكب الأربعة الداخلية تمثل مواقع متقاربة نسبياً، في حين أن الكواكب الخمسة الخارجية تفصل بينها مسافات كبيرة جداً. إن المجموعة الشمسية تتكون بصفة أساسية من الفضاء الفارغ.

الأحجام النسبية للكواكب

تتباين الكواكب بشكل كبير في الحجم. وكوكب المشتري عملاق بحال، حيث يحتوي على كمية من المادة تزيد عن سائر الكواكب الأخرى مجتمعة. فمركز هذا الكوكب أن يطلع أكثر من 300 جسم في حجم الأرض وما يزيد عن 2 مليون جسم في حجم كوكب نبتون. بيد أن الألباب الموجودة في مراكز الكواكب العملاقة صغر بكثير - في حجم الأرض تقريباً - على جانب الآخر، نجد كوكبي عطارد وبلوتو متشابهين الصغر. والكواكب الغازية العملاقة تبينها بعض الأقمار التي تزيد في حجمها عن هذين الكوكبين.



لعمد منظومة عميقة من الحقبان تحيط بخط سديم كوكب زحل، حيث بعد هذه الحقبان بمسافة تصل إلى نحو 75000 كيلومتر (47100 ميل). جدير بالذكر أن كل الكواكب الغازية العملاقة الأربعة محاطة بها منظومات حقبية من الحقبان وهي «الأكبر» (بداً إلى هنا بعد).



توعم الأرض المميت

نظر لأن قطر الزهرة يصل إلى 12104 كيلومترات (7521 ميلاً)، يبدو هذا الكوكب كما لو كان توعم كوكب الأرض من حيث الحجم. ولكنه عالم مختلف تماماً - فدرجات الحرارة العالية جداً على سطحه وخلالها الجوى القاتل يجعلانه من أكثر الكواكب هدوءية بالإضافة إلى ذلك، فإن سطحه تتكون من قطرات صهارة جدد من حمم بركانية. وإذا ما ذهب شخص ما إلى كوكب الزهرة، فسوف يحترق على الفور ويمحق جسمه ويتحطم حتى ذرات. وقد عني ذلك أنه سوف يفتق يفتق يفتق لأن الغلاف الجوى يتكون كله تقريبا من ثاني أكسيد الكربون.

سطح كوكب الزهرة تحت السحب

خريطة وادارية جسمها
المسار ماجلان تصوير
البراكين على سطح الزهرة

الوان خلافا تسمية

المسار الفضائي
ماجلان مسكنف
الزهرة

هوائى الدوران

عالم بركانى

تشكل سطح كوكب الزهرة عن طريق براكين. ونسبي من المحتمل أن الكثير منها لا يزال نشطا. وفي الأماكن التي انفجرت فيها البراكين، من المنكس رؤية موجات متعالية من تدفقات الحمم. كما تسمى بعض الانشطة الجيولوجية الأخرى في ظهور تركيزات غريبة - مثل الهالات الدائرية والشبكات العنكبوتية التي يطلق عليها العنكبوتيات. كذلك أدت الانفجارات البركانية أيضا إلى طمس معظم معالم القرونات الناتجة عن اصطدام النيازك بـ سطح الزهرة.

عبر السحب

في الواقع، لا يمكننا رؤية سطح الزهرة بسبب السحب، بيد أنه يمكن استخدام الرادار في تصوير سطحه. لأن الموجات الراديوية تستطيع اختراق هذا الغطاء من السحب. وقد شكلت الآن المسابر الفضائية التي تدور في مدارات مثل ماجلان (1990-1994) من رسم خرائط لكوكب الزهرة بالكامل، والتي كشفت أنه كوكب مغطى بالسطح في معظمه إلا من عند قليل من المناطق المرتفعة. وأصبح هذه المناطق المرتفعة بروزا شديدا بالقدرات وهذا لرضي عشاق في الشمال وارض لفروديت بالقرب من خط الاستواء.

إلهة الحب

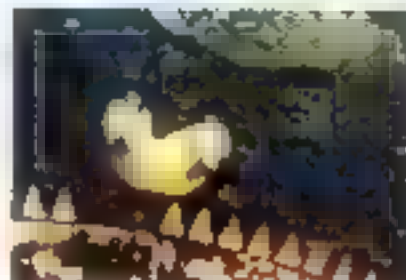
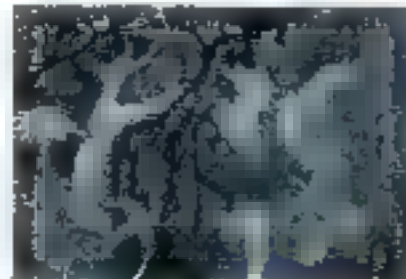
يحمل الاسم الإنجليزي لكوكب الزهرة (Venus) اسم الإلهة فينوس إلهة الحب والجمال عند الرومان، والتي أطلق عليها الإغريق اسم أفروديت. وتنعكس هذه الفكرة الأنثوية من خلال الأسماء التي أعطيت على كوكب الزهرة. فطارة أروى عشاق تحمل اسم إلهة الحب عند البابليين. كما أن هناك لوحة تحمل اسم كينونالو رسيلا يظن عليه جينر ورافيا عبيد (الحدود) يحمل اسم ديانا.

الغلاف الجوى نصف
نصف السحب

رسم الطبايعي لأحد فنانى
القرن التاسع عشر

سطح كوكب الزهرة

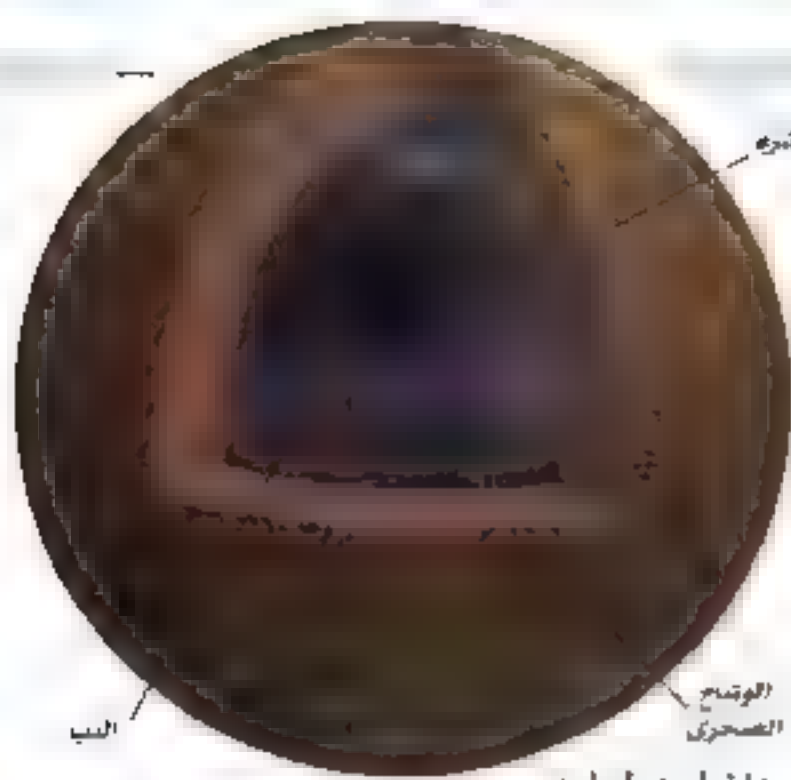
في بدايات القرن الماضي لم يكن لدى الناس أي فكرة عن شكل كوكب الزهرة فقد تعتمد البعض كعالم استوائي مشبع بالبحار وغطى بالأشجار والحيوانات كما كانت الأرض منذ مئات الملايين من السنين. وقد ظهرت الحقيقة مع أوى الصور القليلة لسطح هذا الكوكب التي انطلقتها مسابر فينوس الفضائية الروسية إن سطح الزهرة جاف لا جد يعتبر من أي شكل من أشكال الحياة سواء نباتية أو حيوانية.



صورة التقطتها
مسابر فينوس
تسطح كوكب الزهرة

عطارد والزهرة

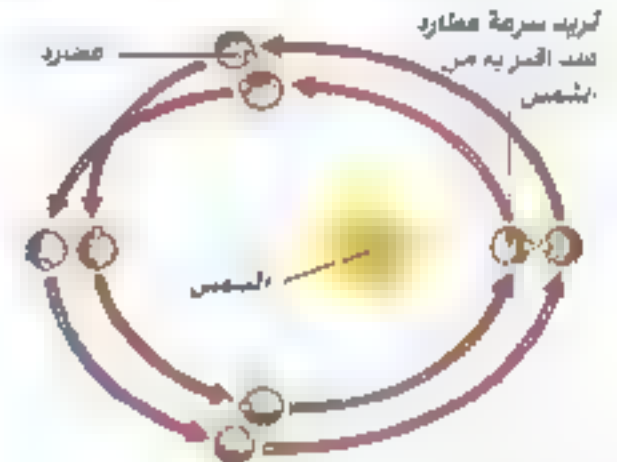
يدور هذان الكوكبان الصخريان عطارد والزهرة في مدارين حول الشمس وهما أقرب إليهما من الأرض ونحن نرى هذين الكوكبين مضيئين في سماء الليل كالنجوم لسبب أن الزهرة هو الأكثر صياغة إلى حد بعيد؛ حيث يظل ساطعاً بوضوح معظم فترات السنة كنجم المساء أما عطارد فيحتل موقعاً قريباً جداً من الشمس لدرجة يتعذر معها رؤيته إلا في فترات محدودة في أوقات معينة من السنة، وذلك قبل شروق الشمس مباشرة أو بعد غروبها مباشرة وكلا الكوكبين تريد درجة حرارته بكثير عن الأرض - فمن الممكن أن تصل درجة حرارة سطح عطارد إلى 450 درجة مئوية (840 درجة فهرنهايت) وتريد درجة حرارة سطح الزهرة عن ذلك بحوالي 30 درجة مئوية (55 درجة فهرنهايت) لكن الكوكبين مختلفان إلى حد كبير؛ إذ يقل طول قطر عطارد عن نصف قطر الزهرة، كما أن سطحه تغطيه الفوهات بالكامل تقريباً وليس له غلاف جوي يذكر على الخاب الأحمر. يحيط بكوكب الزهرة غلاف جوي كثيف للغاية ومسيء بالسحب، وهو ما يحول دون رؤيتنا لسطح الكوكب الواقع تحته



داخل عطارد
عطارد كوكب صخري الحجم؛ حيث يبلغ طول قطره حوالي 4880 كيلومتراً (3032 ميلاً). وهو كوكب صخري مثل الأرض، كما أن له تركيباً مشابهاً مكوناً من طبقات، فالسطح الخارجي يتكون من طبقة خارجية صلبة، أو القشرة، يوجد تحته وشاح صخري ثم بعد ذلك لب من الحديد. ونسب لب عطارد بفضاحة الحديد غير المعتادة؛ حيث يشغل ثلاثة أرباع المساحة من المركز إلى السطح



السطح المليء بالفوهات
تعرض عطارد لصف قاتل من الأحجار النيزكية منذ مليارات السنين، ولذا تكثر على سطحه الفوهات بكثافة مما جعلنا نراه اليوم قريب الشبه بقمر الأرض. ويوجد على سطحه بعض السهول البسيطة مطرفة هنا وهناك، بيد أنه ليس عليه ما يشبه بحار القمر. ولأن أبرز كنداريس هذا الكوكب تتمثل في فوهة حوض كافوريس الضخمة التي يصل قطرها إلى حوالي 1300 كيلومتر (800 ميل)



سرعة الحركة في المدار

عطارد هو أسرع الكواكب من حيث الحركة حول الشمس، حيث يكمل دورته حول الشمس في 88 يوماً فقط. لكنه يدور حول محوره ببطء شديد؛ حيث يدور حول نفسه مرة واحدة كل 59 يوماً. نتيجة لذلك، فإن معظم أجزاء سطح عطارد تظل معرضة لضوء الشمس لفترة أطول من 176 يوماً من أيام الأرض، ثم قر بعد ذلك بفترة مساوية في الظلام (وهو ما يوضح في الرسم السابق من خلال النقطة). وتطورت درجات الحرارة على الكوكب من 450 درجة مئوية (840 درجة فهرنهايت) أثناء النهار إلى 180 درجة مئوية تحت الصفر (290 درجة فهرنهايت تحت الصفر) أثناء الليل



العبور

يدور كل من عطارد والزهرة حول الشمس داخل مدار الأرض، ومن الممكن في بعض الأحيان أن يمر أحدهما أمام الشمس بحيث نراه من الأرض. وتسمى هذه الظاهرة عبور الكوكب، وهي نادرة الحدوث لأن الأرض والكواكب والشمس قلم تقع جميعها على خط مستقيم بل في الفضاء. وعبور الزهرة بين الشمس والأرض هو الأكثر ندرة؛ إذ يحدث مرتين تقريباً كل قرن من الزمان أو ما يقرب من ذلك



رحلة كوك

في عام 1790 غاب الجمعية الملكية

البريطانية بعين جيمس كوك ليقود

أول بعثة استكشافية علمية إلى المحيط

الهادئ. وقد كان أحد أهم أهداف البعثة

تتمثل في تسجيل عبور الزهرة بين الشمس

والأرض من القمى في 3 يونيو 1769، وذلك حتى

يتم الاستفادة من هذا الحدث في قياس المسافة بين

الأرض والشمس وبعد أن أجرى كوك هذه القياسات، أبحر

بسفينة «إنديفور» إلى نيوزيلند وأستراليا حيث انتهى به المطاف عام

1770 في خليج بوتاني. عث عليه، ضم هذه الأرض لتكون ضمن املاك بريطانيا

وأطلق عليها اسم نيوزلند وهاز

إله الأرض
 يتألف مفهوم المصريين القديم عن العالم في هذا الرسم المفقول من ورقة بردي لسمية إله الأرض، الإله حبي، يصطحب على الأرض، وأخته نوت، إلهة السماء، أخته بالجنوم، مرفوعة عالي على يدي شو، وهو شبيه مصري لدم بمساق الإله في أوتيس



التطرف المناخي

تشهد القارة القطبية الجنوبية (أنتاركتيكا) أشد درجات الحرارة على سطح الأرض، حيث وصلت درجة الحرارة إلى حوالي 89.4 درجة مئوية تحت الصفر (128.6 درجة فهرنهايت تحت الصفر) كما سجلتها محطة فوسرل عام 1983 على الجبال الأخرى، فإن وادي الموت في كاليفورنيا يعد أحد أكثر أماكن العالم ارتفاعاً في درجة الحرارة، حيث تصل درجة الحرارة بشكل متظم في الصيف إلى حوالي 50 درجة مئوية (122 درجة فهرنهايت).

الدرع المغناطيسي

تعد مغناطيسية الأرض في الفضاء، حيث تأخذ شكل طبقة شبيهة بالفقاعة تحيط بالأرض يغطيها الغلاف المغناطيسي ويحمي هذا الغلاف المغناطيسي مدينة فرع يقي الأرض من الجسيمات والإشعاعات الضارة التي تنبعث من الشمس. ومع ذلك، فإنها ما يحمي المخصص من الجسيمات التي يصاحبها الغلاف المغناطيسي فوق القطبين. وعندما تتفاعل هذه الجسيمات مع جزء العلوي من الغلاف الجوي، ينتج عن هذا التفاعل عروض ضوئية جميلة يثنى عليها الفلك القطبي الجنوبي والشفق القطبي الشمالي.

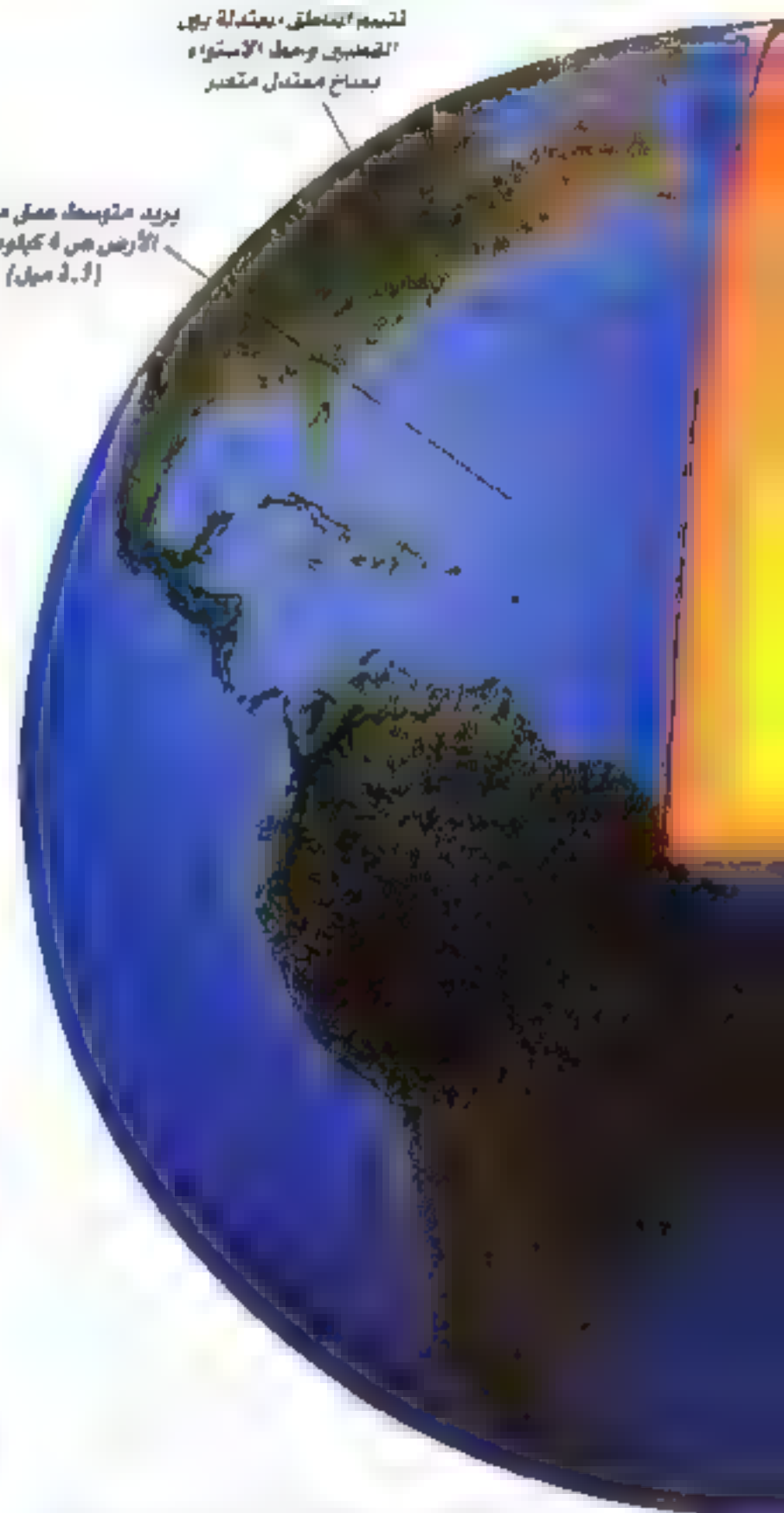


صورة لشفق القطبي التقطت من مكوك فضائي

الحياة بمختلف أشكالها

في ظل وجود درجات الحرارة المريحة واتجاه انسيابية وتوافر الأكسجين في الغلاف الجوي، تنتج الأرض بمكانية وجود أشكال مختلفة من الحياة على سطحها وتناسب أشكال الحياة على الأرض من الكائنات البكتيرية ليكرومكروية الدقيقة مثل الفيروسات والمكتوبيا إلى الشجر الأحمر الضخم ووفرة من النباتات الزهرية، ومن الكائنات الراحلة والمنسلقة مثل البرمائيات والتمسك إلى الطيور ذات الدم الحار والثدييات الذكية، مثل البشر.

الحياة موجودة في تشعب لوجانية وحولها



على الرغم من أن الأرض تبدو هنا قائمة، فإنها تميل في الواقع عند القطبين بزاوية قدرها 23.5 درجة عن الوضع العمودي. وبسبب تدوير الأرض حول الشمس، فإن أحد القطبين يتعرض لضوء الشمس لفترة أطول من الأخرى وهو ما يؤدي إلى مناطق الفصول الأربعة.

كوكب الأرض

حيث إن قطر الأرض يصل إلى 12756 كيلومتراً (7926 ميلاً) عند خط الاستواء، يبدو كوكبنا كما لو كان نوع كوكب الزهرة من حيث الحجم، لكن التشابه بينهما يتوقف عند هذا الحد فالأرض تفصلها عن الشمس مسافة تقدر في المتوسط بحوالي 150 مليون كيلومتر (93 مليون ميل)، وبالتالي فهي ليست حبيماً مثل الزهرة، وإنما هي مكان مريح يمثل ملاذاً آمناً لكل صور الحياة والأرض كوكب صخري مثل الكواكب الثلاثة الداخلية الأخرى في المجموعة الشمسية، ولكنه الكوكب الوحيد الذي تجد سطحه غير مصمت - بل ينقسم إلى عدد من القطاعات يُعَدُّ عليها صفائح أو ألواح وتتحرك هذه الصفائح ببطء فوق السطح، وهو ما يؤدي إلى تباعد القارات واتساع المحيطات.

في داخل الأرض

بلازم تركب مكون من طبقات، يسهل تمييز البنية إلى حد ما فهناك طبقة خارجية من الصخور الصلبة، والتي يطلق عليها القشرة الأرضية. وهذه الطبقة رقيقة للغاية حيث يصل سمكها في المتوسط إلى 40 كيلومتراً (25 ميلاً) على اليابسة ولكنها أقل تقريباً إلى 10 كيلومترات فقط (6 أميال) تحت مياه المحيطات. وتكسر القشرة وشاحاً صخرياً أحده سمكاً، تفر الجزء العلوي منه بوزن نسبة تجعله قادراً على الانسياب وفي الصل يوجد لب ضخم من الحديد. واللب الخارجي سائل في حين أن اللب الداخلي صلب، وتُحفظ أن التيارات والعمليات التي تحدث في اللب الخارجي السائل هي السبب في تولد مغناطيسية الأرض.



تكتونية الصفائح

يُطلق على دراسة تحركات لقشرة الأرض تكتونية الصفائح. فقد يؤدي تصادم هذه الصفائح عند الحدود الفاصلة بينها إلى تدوير الصخور والفجر البراكين. وفي هذه الصورة يظهر صدع سان أندرياس في ولاية كاليفورنيا حيث تحدث الصفائح مع بعضها البعض وتحدث الزلازل.

المحيطات والغلاف الجوي

تغطي المحيطات أكثر من 70 بالمئة من سطح الأرض، وتلعب عملية سحر مياه المحيطات وصعودها إلى الغلاف الجوي دوراً بالغ الأهمية في مداع الكوكب. فهناك المبادل الذي لا يوصل للرطوبة فيما بين السطح والغلاف الجوي يحدد المناخ الطقس في أرجاء المعمورة. تُعبر الإشارة إلى أن معظم مناظر طقس الأرض تحدث في طبقة التروبوسفير، وهي الطبقة الأدنى من طبقات الغلاف الجوي التي تمتد حتى ارتفاع 16 كيلومتراً (10 أميال) تقريباً.

الأرض كما تبدو من المدار

يمتلئ كوكب القطبين الشمالي والجنوبي

تقع المناطق الصحراوية القاحلة بالقرب من خط الاستواء

قشرة من معادن السيليكا تغطي فوق باطن صلب

لب داخلي من الحديد والنيكل منصهرين

لب خارجي من الحديد والنيكل منصهرين

قد يحتوي اللب على نواة صغيرة كثيفة في مركزه

تسمح الأرض عند خط الاستواء حيث يزيد طول قطرها في هذا الجزء بمقدار 21 كيلومتراً (13 ميلاً) عن طولها عند القطبين

وشاح صخري داخلي من الحديد من الوشاح الخارجي

وشاح صخري خارجي

استكشاف الصحاح

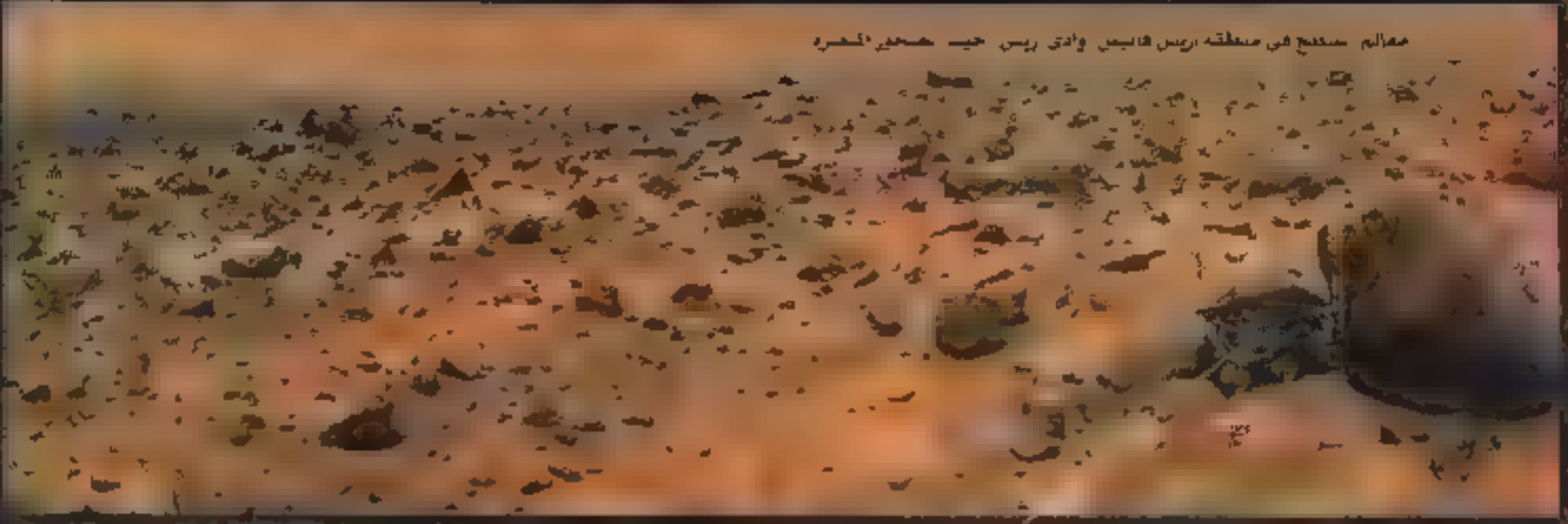
تم اكتشاف الصحاح في مطلع القرنين التاسع عشر والعاشر الميلاديين، حيث كان يُعتقد أن الصحاح هي مناطق خالية من الحياة، ولكن اكتشافها في القرن التاسع عشر، وخاصة في القرن العشرين، أظهر أنها مناطق غنية بالحياة النباتية والحيوانية. وقد تم اكتشاف العديد من الأنواع الجديدة من النباتات والحيوانات في الصحاح، مما يجعلها واحدة من أكثر المناطق البيولوجية إثارة للاهتمام في العالم. ومعظم صحور الرياح منحوتة في الحجر الجيري، وهي تتكون من الحجر الجيري الذي تم تشكيله من قبل مياه البحر. ومعظم صحور الرياح منحوتة في الحجر الجيري، وهي تتكون من الحجر الجيري الذي تم تشكيله من قبل مياه البحر.

الصحاح

الصحاح الحربي

يبلغ كوكب الرياح قمرانها نحو 100 ميل، وهو أكبر من كوكب الأرض. يبلغ طول الانسيان الحرفي والربعي، وهو أكبر من كوكب الأرض. يبلغ طول الانسيان الحرفي والربعي، وهو أكبر من كوكب الأرض. يبلغ طول الانسيان الحرفي والربعي، وهو أكبر من كوكب الأرض. يبلغ طول الانسيان الحرفي والربعي، وهو أكبر من كوكب الأرض.

معالم صحاح في منطقة ريس هانيس وادي ريس حيد صحاح الحربي



الصحاح الحربي

على قمة المريح

يوجد في كوكب الرياح أول جبل أبيض من بين أربعة الجبال التي تتألف من الحجر الجيري. يبلغ ارتفاع هذا الجبل نحو 24 كيلومتراً (15 ميلاً) فوق ما يحيط به، وهو أعلى من قمة جبل إفرست. ويبلغ قطر هذا الجبل نحو 378 ميلاً في جهته، ويبلغ عرضه نحو 90 كيلومتراً (56 ميلاً) في جهته الأخرى. ويبلغ عرضه نحو 90 كيلومتراً (56 ميلاً) في جهته الأخرى.

قمران الرياح

يبلغ قمران الرياح نحو 100 ميل، وهو أكبر من كوكب الأرض. يبلغ طول الانسيان الحرفي والربعي، وهو أكبر من كوكب الأرض. يبلغ طول الانسيان الحرفي والربعي، وهو أكبر من كوكب الأرض. يبلغ طول الانسيان الحرفي والربعي، وهو أكبر من كوكب الأرض.

الصحاح الحربي

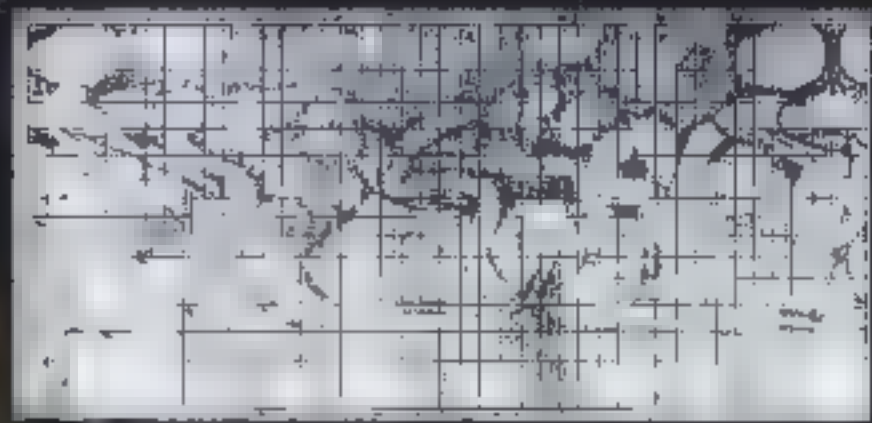
الصحاح الحربي

المريخيون قادمون

أدت التطورات العلمية عن وجود شعب المريخي إلى تفاؤل من أجل البقاء في مناخ حار إلى الحد الذي كان في بداية القرن العشرين. كان يُعتقد أن المريخيون هم نوع من اللافقاريات، ولكن اكتشاف البكتيريا في المريخ في عام 1977، أظهر أن المريخيون هم نوع من الثدييات. وقد تم اكتشاف العديد من الأنواع الجديدة من النباتات والحيوانات في المريخ، مما يجعله واحدة من أكثر المناطق البيولوجية إثارة للاهتمام في العالم.

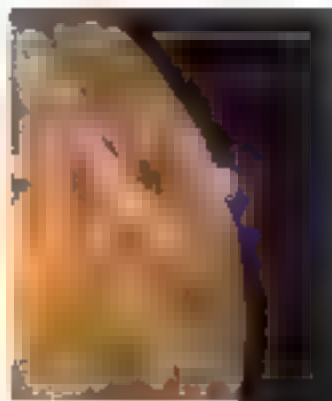


الصحاح الحربي



قنوات المريخ

كانت القنوات المريخية واحدة من أكثر المناطق إثارة للاهتمام في العالم. وقد تم اكتشاف العديد من الأنواع الجديدة من النباتات والحيوانات في المريخ، مما يجعله واحدة من أكثر المناطق البيولوجية إثارة للاهتمام في العالم. وقد تم اكتشاف العديد من الأنواع الجديدة من النباتات والحيوانات في المريخ، مما يجعله واحدة من أكثر المناطق البيولوجية إثارة للاهتمام في العالم.



انفجار مركبات
على سطح إيسو

القمر إيسو

يعد إيسو أكبر أقمار المجموعة الشمسية
كرونا وتغطي سطحه تنفقات من
الكويكبات تخرج من براكته الجليدية
وترسل الانفجارات البركانية دقات
من فاز تلي أكسيد الكويكبات لسافة
250 كيلومتراً (150 ميلاً) فوق
السطح. ويبلغ طول قطره 3643
كيلومتراً (2264 ميلاً)، ويحتل فإنه
يسوى في الحجم تقريباً قمر الأرض.

يعكس سطح يوروبا الضوء جيداً

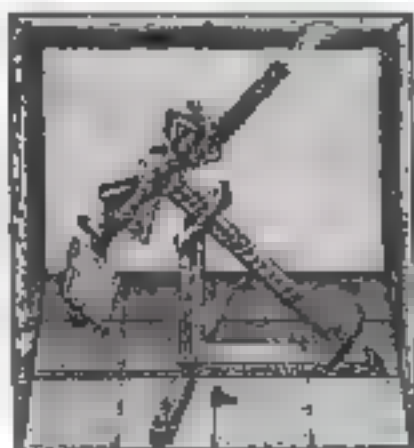
القمر يوروبا

يوروبا الذي يبلغ قطره 3130 كيلومتراً
(1945 ميلاً) له سطح جليدي نقيط
نسيباً. وهناك شبكة من الشقوق
والأخاديد المتقاطعة على سطحه
والتي توحي أنها كانت تصدع القشرة
الجليدية. ويعتقد علماء الفلك أنه قد
يكون هناك محيط سائل تحت الجليد وربما
يحتوي في باطنه إحدى صور الحياة
الإشارة إلى أن كلاً من يوروبا وإيريس موزعة
حولتهما عن طريق قوة الجذب المتألف للمشي.

المنطق المضطربة يبدو أنها توضح أماكن
تدفق الجليد من بعض جهات

القمر جانيميد

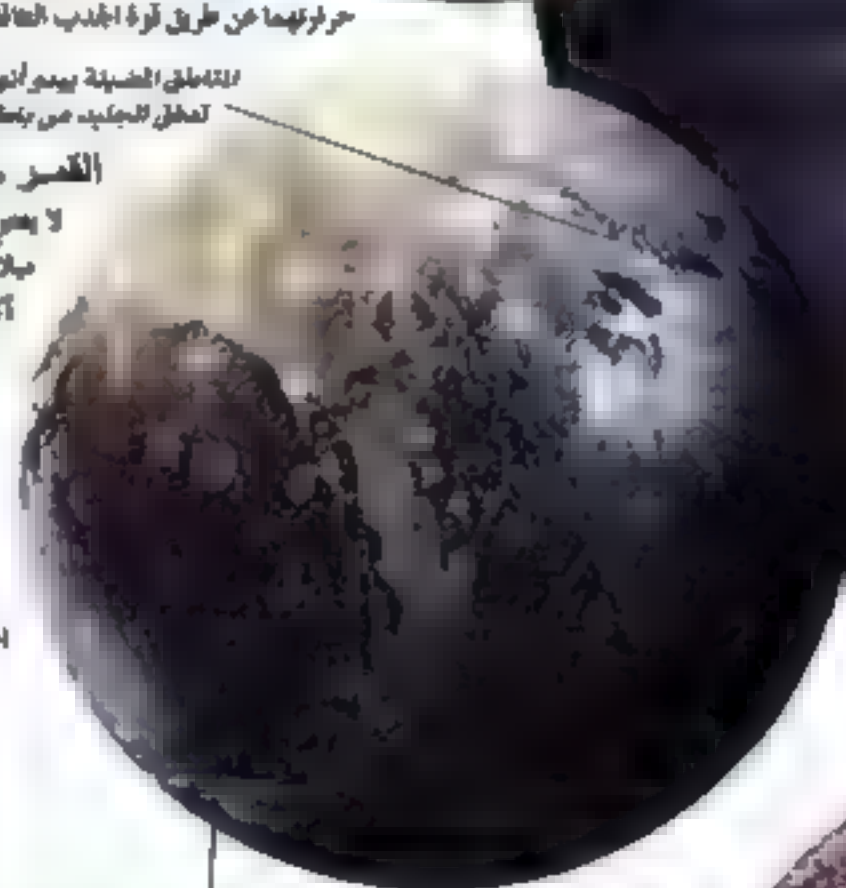
لا يعد جانيميد الذي يبلغ قطره 5268 كيلومتراً (3273
ميلاً) أكبر أقمار المشتري حجماً فحسب، ولكنه أيضاً
أكبر الأقمار الموجودة في المجموعة الشمسية بالكامل.
بل إنه أكبر من كوكب عطارد. وجانيميد سطح
جليدي لدم، وبه مناطق لينة وأخرى أصعبية
باعتبارها وعشر القوالب على سطح هذا القمر،
كما تظهر القوالب الأحدث باللون الأبيض حيث
يتكشف الجليد المتكون حديثاً ويعتقد علماء
الفلك أن جانيميد ربما يحتوي في باطنه لباً من
الجليد للصهر مثل الأرض.



أقمار جاليليو

كان عالم الفلك الإيطالي جاليليو جاليلي من بين
أول من رآهم السماء باستخدام تلسكوب
(المصورة أعلاه) في عام 1609. وقد رأى جاليليو
جبالاً على سطح القمر، كما شاهد البقع
الشمسية وأوجه كوكب الزهرة. بالإضافة إلى
ذلك، رأى أيضاً الأقمار الأربعة الكبرى لكوكب
المشتري والتي عرف الآن باسم أقمار جاليليو.

سطح مضطرب بالتفريغ

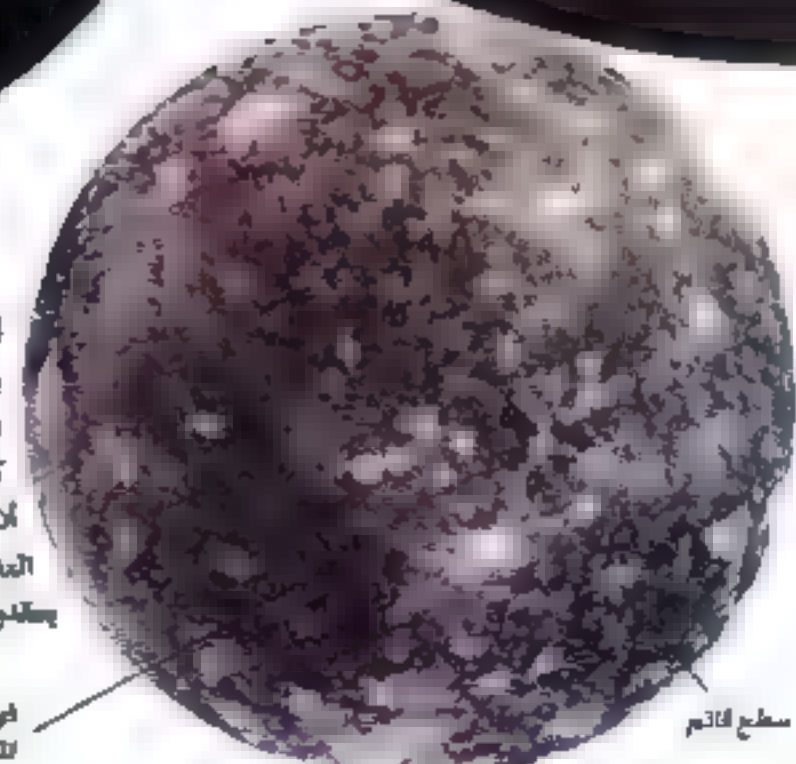


المنطق المظلمة من
السطح الأمامي

القمر كالبيستو

بنور كالبيستو في مدار خارج مدار جانيميد وهو أصغر من قديماً
(حيث يبلغ قطره 4806 كيلومتراً - 2986 ميلاً) ويبدو
كالبيستو مختلفاً جداً، حيث تغطي القوالب بالكامل تقريباً ويعتقد
أن قشره قديم جداً، حيث تعود إلى مليارات السنين. وبسبب
التغيرات الزمنية في مقناطيسية هذا القمر، فإن علماء الفلك
يعتقدون أنه ربما يكون هناك محيط مالح تحت قشره الجليدية

قوالب لعمدة تكشف الجليد
للتكوين حديثاً تحت السطح



سطح قاتم

المشتري - ملك الكواكب

كوكب المشتري هو أصخم أعضاء المجموعة الشمسية بعد الشمس، حيث يزيد حجمه عن حجم كل الكواكب لأخرى مجتمعة. والمشتري هو أحد الكواكب الغازية العملاقة، ويحيط به غلاف جوي من الهيدروجين والهيليوم فوق محيط شاسع من الهيدروجين السائل ويقطع وجهه ذا الألوان الزاهية أسطرة فائقة وباهتة يخلق عليها الأحزمة والبقع، وهي عبارة عن سحب استطالت بسبب السرعة الشديدة لدوران الكوكب حول نفسه، إذ يكمل المشتري دورة واحدة حول محوره في أقل من 10 ساعات. وهذه السرعة العالية في الدوران حول المحور تسبب أيضا في ابتعاد الكوكب بشكل ملحوظ عن خط الاستواء. ويدور حول المشتري على الأقل 39 قمرا، إلا أن أربعة أعمار منها فقط، والمسماة بأقمار جاليليو، تتاح بصحابة الحجم كما تحيط المشتري أيضا منظومة حلقيية. ولكن الحلقات صغيرة وحائشة لدرجة أنه لا يمكن رؤيتها من الأرض.

هوائى يرسل البيانات إلى الأرض ويستقبل التعليمات

هاكم الآلهة

يحمل كوكب المشتري في اللغة الإنجليزية اسم الإله جوبيتر Jupiter، وهذا الاسم يتناسب مع ملك الكواكب، لأن جوبيتر كان ملك الآلهة في الأساطير الرومانية. ولقد أطلق الإغريق القدماء على ملك الآلهة اسم زيوس، وروما أنفسهم عن انتصاراته الفراعنة الكثيرة ولقد تمت تسمية كل أقمار المشتري (بأسماء القمر أماليا) بعض أسماء هيريات (زيوس).

حرارة مبهمة من وجود دورى تمت المركبة الفضائية بالفضاء

إرسال

جاليليو للمشتري

استقر المسبار الفضائى الأمريكى

جانيبو في مداره حول المشتري في عام

1995 بعد رحلة استمرت خمسة أشهر إلى

المعصاء، وذلك بالاستعانة بتعليمات من جاذبية الزهرة

والأرض. ولقد أكدت المعلومات الواردة من المسبار جاليليو أن الطبقة

الغنية من سحب المشتري تتكون من جليد الأمونيا، كما رصد وجود رياح في

المنطقة الجوى بسرعه 650 كيلومترا في الساعه (400 ميل في الساعه)

كذلك، فقد التقط المسبار صورا للقمر يوروبا الذى يدور حول المشتري. ولقد تشير

إلى أن هذا القمر ربما يحمل محيطا دائما تحت طبقة الجليد السطحي

جبهة علميه

صورة الأرض
بمنظر فضي
الشمس

استهداف المشتري

في يوليو من عام 1994، اصطدمت بسطح المشتري سحابة

المذنب شوميكو ليص 5 ألبق عده 20 أو ما يقرب من ذلك

بعد أن انحرف الكوكب العملاق مدار المذنب. ولقد لوحظ من

التصديقات كرات نارية ضخمة نالت في الغلاف الجوى

للكوكب في مساحة بمسقط 4000 كيلومتر (2500 ميل)

على. ولقد ظلت «المذنب» المذبح عن ذلك بعد أسابيع

التقاط السطح أسفل الصورة) والسمة الفاضلة بعد اصطدام إحدى سحابة المذنب بالكوكب

البقعة الحمراء العظيمة

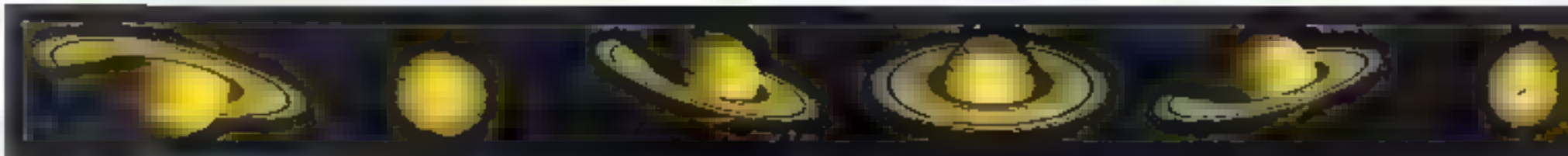
شوهدت البقعة الحمراء العظيمة على سطح مشتري منذ أكثر من

300 سنة. يبدو أنها بحجم حزام تدور فيه الرياح بسرعة كبيرة في عكس اتجاه عقارب الساعة

وترتفع هذه البقعة 5 كيلومترا (33 ميل) فوق السطح المحيط عندما يرتفع الارتفاع

اندرى، كما يتغير حجم البقعة ولكن قطرها يمتد في المساحة 40000 كيلومتر (25000 ميل)،

ولقد سبب ظهوره باللون الأحمر الزاهى يوحى بوجود القوسود في وجود القوسود في وجود القوسود



الدوران السريع للكوكب وحول
حول محوره يجعله يبدو
ممتد عند الانسواء

عناصم عاصف

الأشرطة المنتشرة في الغلاف الجوي لكوكب زحل هي عبارة
عن تيارات من الغازات تدور حول الكوكب بسرعة عالية
وفي اتجاهات متضادة. وحد الحدود الفاصلة بين هذه
التيارات، يتحرك الغلاف الجوي بشكل
مفاجئ ومضطرب وتولد عواصف
عنيفة. وتوضح هذه
الصورة ذات الألوان
الترافطة ثلاثة من
هذه المناطق



فاصل كاسيس

الحلقة B

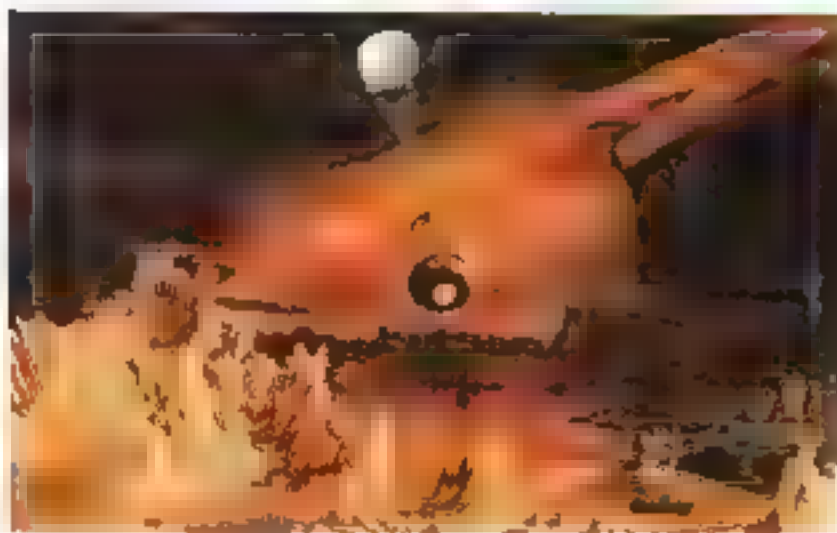
بهاض الثلج

يبلغ قطر البحر إسيلادوس حوالي 500 كيلومتر، 310
أميال) وهو سادس أكبر الأقطار التي تدور حول زحل
والبالغ عددها 38 تقريباً وأكثرها تألقاً إلى حد كبير
وهناك أجزاء من السطح الجليدي لهذا البحر مغطاة
بالفوهات بالإضافة إلى شبكة من الأخاديد المطاطة
لكن كثيراً من أجزاءه الأخرى شديدة الانحدار حيث
يرجح أن الجليد قد ذاب عليها مؤخراً

الحلقة A الداخلية

فاصل الت

الحلقة A الخارجية



تحت المسحب

يتكون الغلاف الجوي للبحر تاتل بصفة أساسية من الهيدروجين مع وجود آثار لبعض
الغازات الأخرى منها الميثان (الغاز الطبيعي) وعند درجات حرارة قدرها 10 درجة مئوية
تحت الصفر (290 درجة فهرنهايت تحت الصفر)، قد تساقط أمطار أو تخرج من الميثان في
بحيرات من الميثان السائل أو على متحدرات من جليد الميثان. وقد كان مقروناً للميثان
القضائي «هيجتر» أن يكشف المزيد عن تاتل عند عير طه على سطحه في عام 2005

سحب برفالية كثيفة تحجب
سطح تاتل عن الرؤية



تاتل - كسر في حجم الكواكب

أكبر الأقطار التي تدور حول كوكب زحل هو
بحر تاتل بحجم بحير تاتل. وبحيث يبلغ
قطره 150 كيلومتراً (3200 ميل)، فإن
تاتل أكبر في الحجم من كوكب عطارد
ويأتي في الترتيب الثاني من حيث
الحجم بين كل أقمار المجموعة الشمسية
بعد القمر جاني ميد كما
يعتبر أيضاً بين الأقمار
بغلافه الجوي السميك
الذي لا يمكن الرؤية من
خارجه، لا يستخدم الأشعة
تحت الحمراء

خريطة لسطح تاتل
بالألوان تحت الحمراء

زحل - الكوكب ذو الحلقات

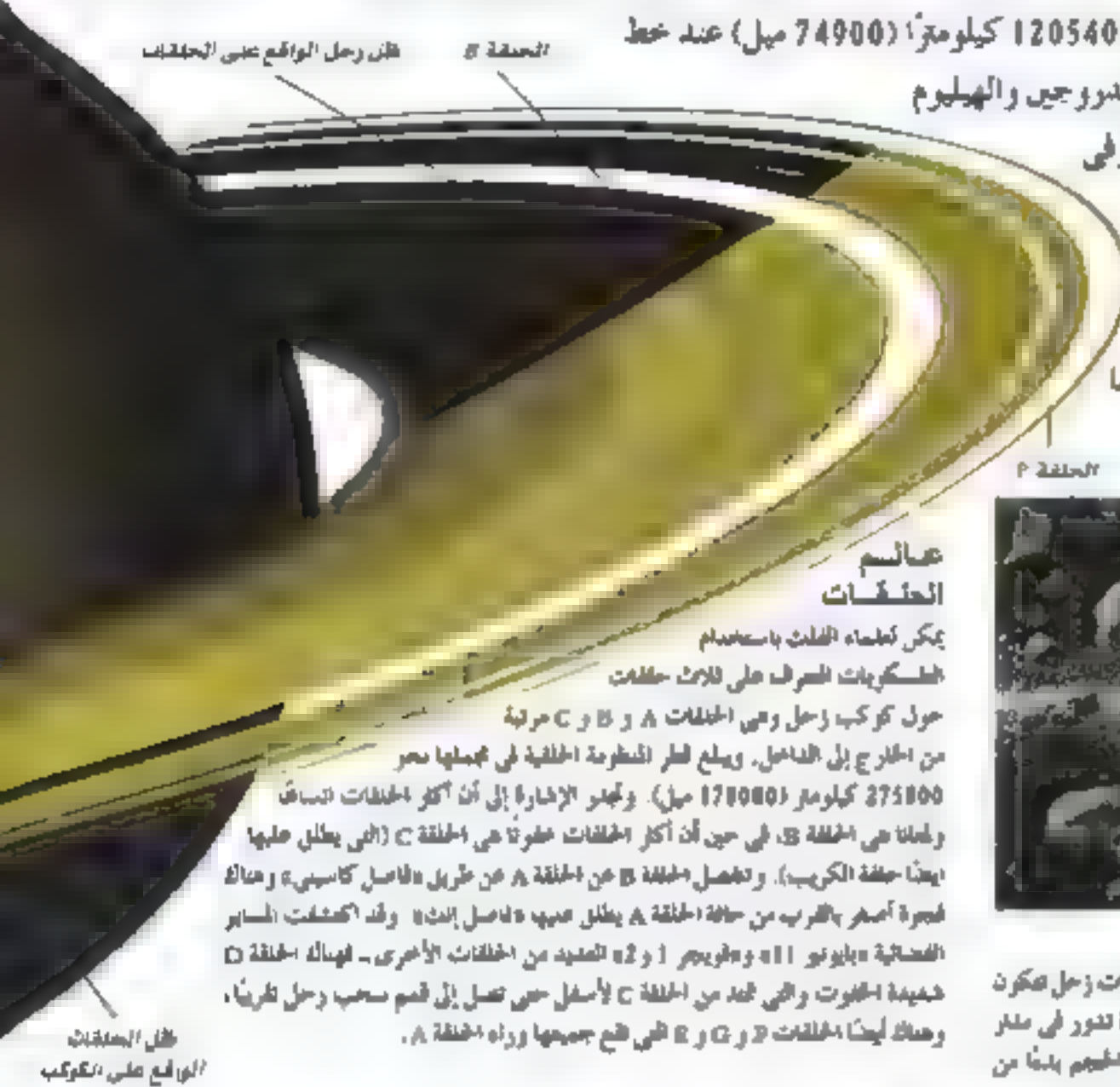


دورة الحلقات

يحل محور كوكب زحل في الفضاء بزاوية قدرها 27 درجة تقريباً نتيجة لذلك، فإن نرى حلقات برواية مختلفة في أثناء رحلته الكوكب حول الشمس ويحدث مرتين في السنة دورة الكوكب حول الشمس التي تستغرق حوالي 30 سنة أن تتعد الحلقات وهذا القيد بالنسبة للأرض، وبالتالي لا يمكن رؤية هذه الحلقات من الأرض عندما

كوكب زحل هو الكوكب المفضل لدى الجميع بسبب المنظومة البديعة من الحلقات اللامعة التي تعلو خط استوائه. وعلى الرغم من أن هناك ثلاثة كواكب أخرى تدور حولها حلقات وهي المشتري وأورانوس ونبتون، فإن أيًا منها لا يمثل مالمًا لرحل في هذا الأمر ومن حيث موقعه في المجموعة الشمسية، يحتل زحل الترتيب السادس في البعد عن الشمس، حيث يدور في مدار يبعد عنها في المتوسط حوالي 1427 مليون كيلومتر (887 مليون ميل) ويعتبر كوكب زحل ثاني أكبر الكواكب حجمًا بعد المشتري، حيث يبلغ طول قطره 120540 كيلومترًا (74900 ميل) عند خط الاستواء ويتكون كوكب زحل بصفة أساسية من الهيدروجين والهيليوم

حول لب صخري، مثل المشتري، ولكنه أقل كثافة. وفي الواقع، فإن كوكب زحل خفيف لدرجة تجعله يطفو إذا ما وضع في الماء. وبالنسبة للشكل الخارجي، يعد سطح الكوكب صورة باهتة من سطح المشتري، مع وجود أحزمة خافتة من السحب التي استطالت أيضًا بسبب سرعة دوران الكوكب حول محوره



عالم الحلقات

يمكن تلمذ الحلقات باستخدام

الميكروبات المرفوعة على ثلاث حلقات

حول كوكب زحل وهي الحلقات A و B و C مرتبة

من الخارج إلى الداخل. ويبلغ قطر المنظومة الحلقية في مجملها نحو

275000 كيلومتر (170000 ميل). وتعد الإشارة إلى أن أكثر الحلقات اتساعًا

ولسنا هي الحلقة B، في حين أن أكثر الحلقات غلظًا هي الحلقة C (التي يطلق عليها

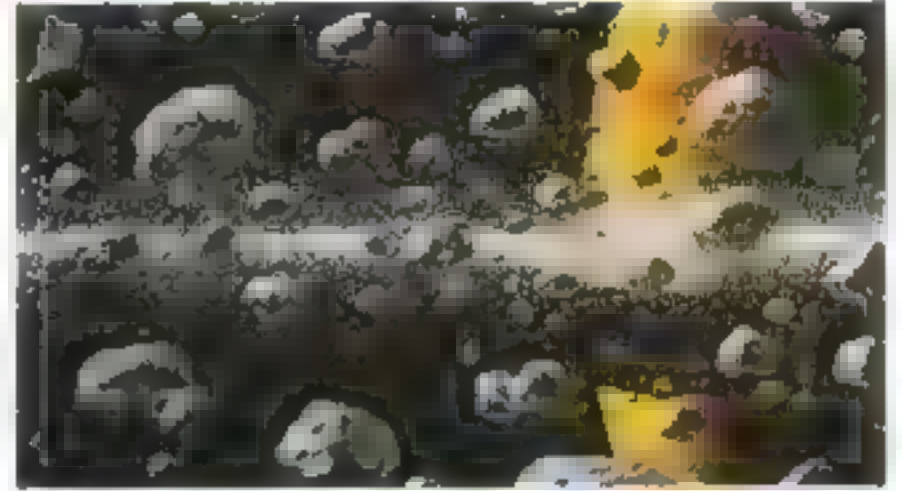
أيضًا حلقة الكريب). وتفضل الحلقة B عن الحلقة A عن طريق «الفاصل كاسيني» وهناك

فجوة أصغر بالقرب من حلقة A يطلق عليها «الفاصل إنك» وقد اكتشفت المسابر

الفضائية «بايونو 11» و«فويجر 1» العديد من الحلقات الأخرى - فهناك الحلقة D

شبهة الخبثات والتي تمتد من الحلقة C لأسفل حتى تصل إلى قسم سحب زحل تقريبًا،

وهناك أيضًا الحلقات E و F و G التي تقع جميعها وراء الحلقة A.



في داخل الحلقات

لرؤيت الصور التي تم التقاطها عن طريق مسابر «فويجر» الفضائية أن حلقات زحل تتكون من آلاف من الحلقات البديعة. وتتألف هذه الحلقات من قطع من المادة تدور في مدار بسرعة كبيرة. وتتكون هذه القطع من الجليد وهمايان بشفة من حيث الحجم بدءًا من الجسيمات التي هي في حجم حبات الرمل وصولًا إلى الكتل في حجم الجبال

جيوفاني كاسيني

احمد علماء الفلك في بدايات القرن

السابع عشر أن حلقات زحل لا بد أن

تكون صلبة أو سائفة. لكن الفلك

تسرب إلى هذا الرأي في عام 1675

عندما اكتشف عالم الفلك الإيطالي

جيوفاني دومينيكو كاسيني

(1625-1712) وجود خط أسود

في حلقات زحل فقد ثبت أن هذه

الخط هو عبارة عن فجوة بين اثنين

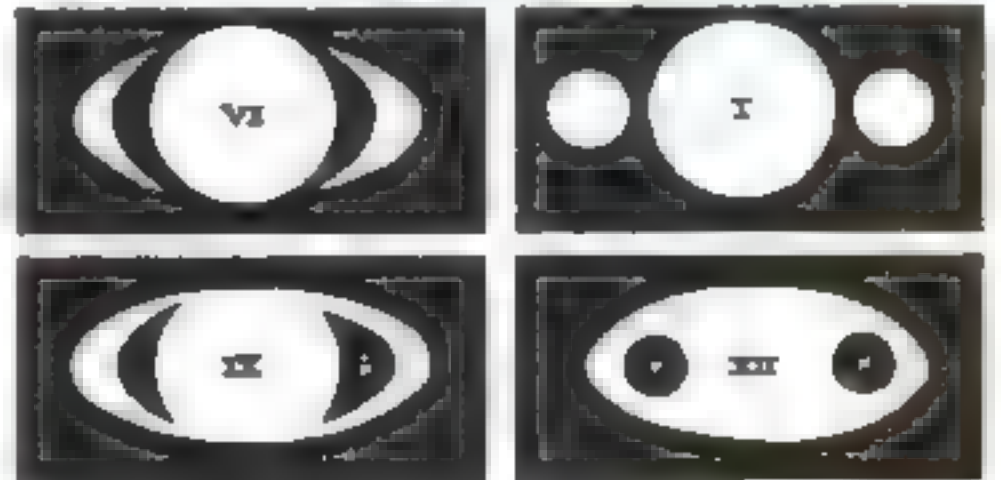
من الحلقات، وأصبح يعرف باسم

«الفاصل كاسيني» لقد أدرك كاسيني

حينئذ أنه من غير الممكن أن تكون الحلقات

صلبة، لكن حقيقة تركيب هذه الحلقات

لم تكشف حتى القرن التاسع عشر



الكوكب الغامض

كان علماء الفلك الأوائل في حيرة من أمرهم بسبب الشكل الغريب لكوكب زحل وقد أورد عالم الفلك الهولندي كريستيان هيجر في كتابه «نظام زحل» (1659) وسوما لكوكب زحل وضعها علماء الفلك بدءًا من جاليليو (الرسم التوضيحي 1) ومن ثلاث من العلماء، كما ناقش الكوكب من الناحية المختلفة بشكله غير المعتاد. وقد اختلف هيجر إلى أن الكوكب محاط في الواقع بطبقة رقيقة مسطحة

الزواجر من القسوة

يكون الأشعة الخارجة من النجم
 في وقت ما في السنة في حدود
 سبعين خبيرة أكبر قليلا
 حيث البرق وتترفع لوجه
 حرارة هذه الحبيبات حتى تصل
 درجة الخروج بسبب الاحتكاك
 الناتج عن احتكاكها الضالط الجوي
 بسرعة تصل إلى 100000 كيلومتر
 في الساعة 50000 ميل في
 الساعة. وفي المتوسط يمكن رؤيتها
 على 16 شب في سنة الميل
 في ساعة لكن في أثناء عاصف
 وزيارات الشمس من الممكن رؤيتها



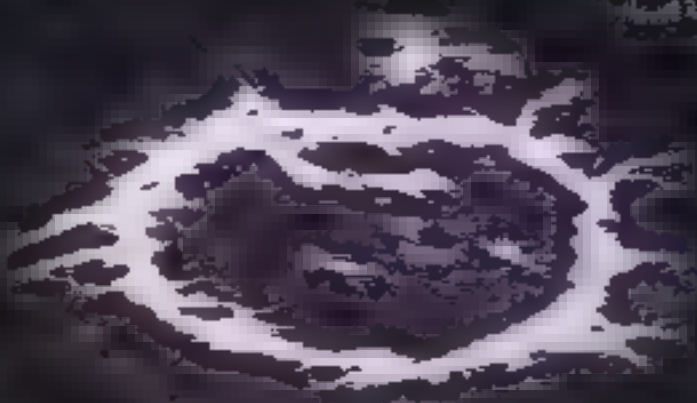
المصحة الذهب ليهود التي هبت في عام 1833
الشرق 3132 قياجر

فيهم أنفسهم المروءة
التي هي، الخاص بك
الفضاء الأمريكية
نابا / جميع الاحجار
تتميز في المناطق
الأحواء الصعبة

سيدو الاحجار النيزكية واضحا
في الناموس قهر الصخرية

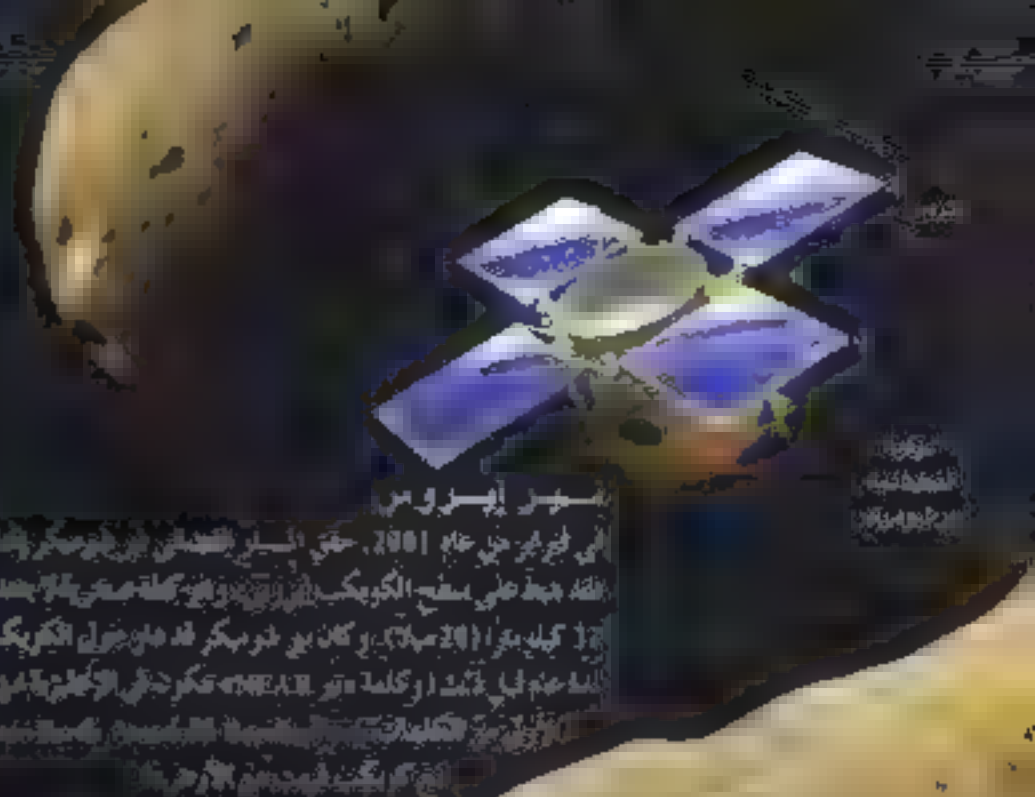
[illegible]

تحتل حافة الشوكة بميدان
عبره يستقيم الذي كبطران



جوهات التيارات
من وقت لاخر، استطاع
تتبعها في كل وقت
كثيرا انجسم بعدا وتختلف
واخر الزمان تلك شعبة، فتد

1997年12月15日
 1997年12月15日
 1997年12月15日
 1997年12月15日
 1997年12月15日



في فبراير من عام 2001، حتى المساء التالي في موسكو وبلغت
الطلة ذروتها على سطح الكويكب في وقت مبكر من كلمة معني لا يتعدى حوالي
17 كيلومترا (29 ميل) وكان يو ثوبسك قد هبط حول الكويكب واقتابل
للساعات في ذلك الوقت وكلمة "CHER" تكون في الإجابة هي الإجابة
في تلك اللحظة حيث كانت الساعة تتحرك بسرعة كبيرة وكانت الإجابة

١٠٠٠
 ١٠٠٠
 ١٠٠٠
 ١٠٠٠

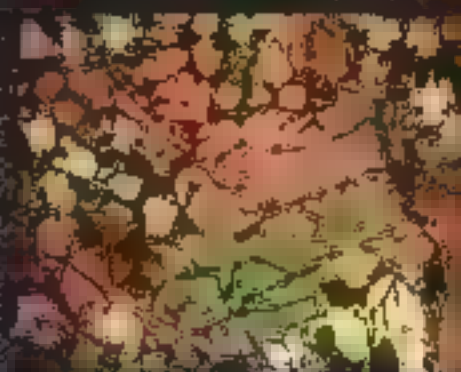
سَمِعْتُ جَدَّيْهِمَا عَلَيْهِمَا السَّلَامُ يَقُولَانِ: أَتَى الْإِسْلَامَ
أَيُّهَا رَجُلٌ مِمَّنْ يُدْعَى الْفَضَالُ عَنْ عَمْرِو بْنِ عَبْدِ اللَّهِ

1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26

جود نلدورات طبع تيارت جندري

في وقت لاحق، أصبح الإحصاء التوزيعية

معظم الأحجار المنزخية التي تم اكتشافها في مصر



الكويكبات والشهب والنيازك

هناك أجسام كثيرة في المجموعة الشمسية بالإضافة إلى الكواكب والأقمار التي تدور حولها. ولعل الأكبر من بين هذه الأجرام هو الكوكب المصغر الذي يطلق عليها الكويكبات أو الكماكب الصغيرة التي تدور في مدارات قريبة من الأرض. بالإضافة إلى ذلك، هناك شهبان من الأجرام الجليدية الأصغر حجماً تسبح على مسافات أبعد، يمتد عند حافة المجموعة الشمسية. حين لا تحترق تتحرك بعض هذه الأجرام إلى الداخل باتجاه الشمس حيث تقوم بتفريق غبارها. فحينئذ يصبح مرئية فيما يعرف باسم المذنبات. انظر صفحة 40. غالباً ما تصادم الكويكبات، مختلفة السطوح من كلاً الكويكبين المتصادمين، كما تحدث المذنبات خلفها تيارات من الغبار. وتلك الجسيمات المكونة للمذنبات والكويكبات التي يطلق عليها الأحمال المبركة. الفضاء الممتد فيما بين الكواكب، وعندما يمر بهذه الجسيمات عند الأرض، تدخل خلالها الغروب، ثلاث معظمها يحترق في الغلاف الجوي ويظهر في صورة شهب. ويطلق على الشهب المئادة التي هي بقايا منع الأجزاء المتبقية من الأجسام الزائفة.



أنواع الكويكبات

تقسم الكويكبات إلى نوعين رئيسيين: الكويكبات الحزامية والكويكبات القريبة من الأرض. الكويكبات الحزامية تدور في مدارات بين المريخ واليابس، وتعدّ الأكثر عدداً. أما الكويكبات القريبة من الأرض، فتدور في مدارات قريبة من مدار الأرض، وتعدّ أكثر خطراً. هناك أيضاً كويكبات تدور في مدارات بعيدة جداً، مثل كويكبات عمالقة الجليد. تختلف الكويكبات في الحجم، فبعضها لا يتعدى بضعة أمتار، والبعض الآخر قد يصل إلى مئات الكيلومترات. كما تختلف في التركيب الكيميائي، فهناك كويكبات صخرية، وهناك كويكبات معدنية، وهناك كويكبات جليدية.

كيفية اكتشاف الكويكبات

تم اكتشاف الكويكبات لأول مرة في عام 1801 بواسطة الفلكي الإيطالي جوزيف بييري. منذ ذلك الحين، تم اكتشاف آلاف الكويكبات باستخدام التلسكوبات الأرضية والفضائية. في عام 1996، تم إطلاق تلسكوب الفضاء NEOS، وهو أول تلسكوب فضائي مصمم خصيصاً لاكتشاف الكويكبات القريبة من الأرض. وقد نجح التلسكوب في اكتشاف أكثر من 1000 كويكب جديد.

تصنيف الكويكبات

تصنف الكويكبات بناءً على تركيبها الكيميائي وخصائصها الفيزيائية. التصنيف الأكثر شيوعاً هو تصنيف تاليس، الذي يقسم الكويكبات إلى ثلاثة أنواع رئيسية: الكويكبات الصخرية (S)، والكويكبات المعدنية (M)، والكويكبات الجليدية (C). الكويكبات الصخرية هي الأكثر شيوعاً، وتتميز بتركيبها الرئيسي من الصخور والبازلت. الكويكبات المعدنية تتكون أساساً من الحديد والنيكل. الكويكبات الجليدية تحتوي على كميات كبيرة من الجليد والمركبات العضوية.

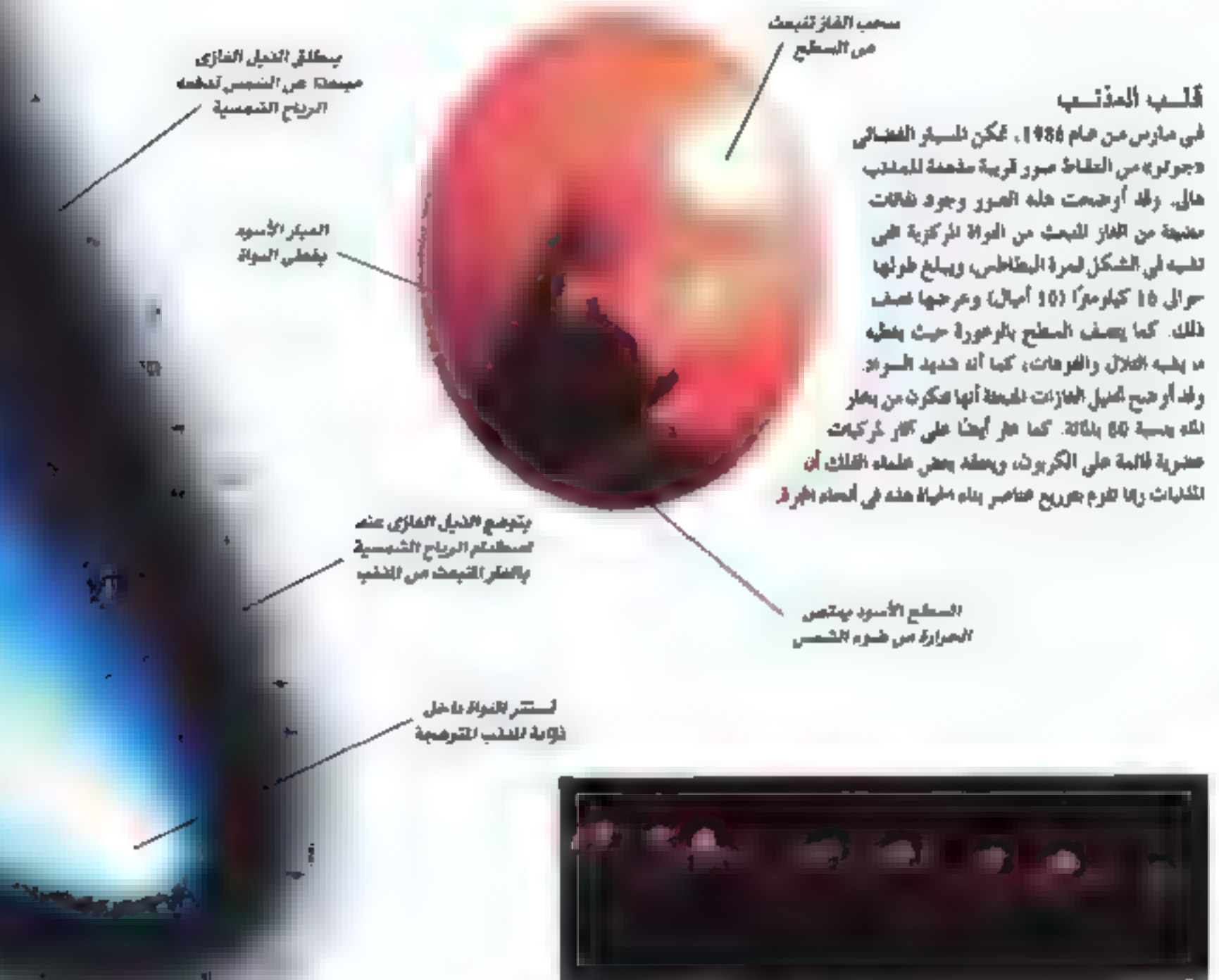
التهديدات السماوية

تعدّ الكويكبات القريبة من الأرض تهديداً محتملاً للحياة على الأرض. في عام 1998، تم اكتشاف كويكب كبير جداً، يُدعى 1950 DA، والذي من المتوقع أن يمر قريباً من الأرض في عام 2860. في عام 2002، تم اكتشاف كويكب آخر، يُدعى 1999 JV4، والذي من المتوقع أن يمر قريباً من الأرض في عام 2110. على الرغم من أن احتمال اصطدام أي من هذه الكويكبات بالأرض ضئيل جداً، إلا أن العلماء يعملون على تطوير طرق جديدة لاكتشاف الكويكبات القريبة من الأرض وتقييم خطورتها.



المذنبات

في الأطراف النائية من المجموعة الشمسية، توجد سحب ضخمة من الحطام الجليدي، التي تثقل بقايا زمن نشأة المجموعة الشمسية ومن وقت لآخر، تثار بعض هذه الكتل وتتحرك للدخول باتجاه الشمس. وتبقى هذه الأجرام - التي يصل قطرها في المتوسط إلى 10 كيلومترات (6 أميال) فقط - غير مرئية حتى ترتفع حرارتها بفعل حرارة الشمس، فتطلق سحباً مصيطة من الغبار والغاز عندئذٍ تحول هذه الكتل لتصبح أكثر الأجرام التي تظهر في السماء إلانة - وهي المذنبات - وعندما تصل إلى أقصى درجة من التوهج، تستطيع المذنبات أن تنافس أكثر الكواكب ضياءً، ومن الممكن أن تتكون خلفها ذيول تمتد لملايين الكيلومترات. وتبدو المذنبات كما لو كانت تظهر فجأة من العدم في الماضي، كان الناس يعتبرون المذنبات نذير شوم وأنها تسبب في حدوث انجاعات والأمراض والموت والدمار.



كرات الثلج الهشة

مثل كرات الثلج، لا تملك أجزاء اللغمات بعضها البنى بكرة وغالباً ما تنفصل على يولي من عام 1962. مر أحد اللغمات على مسافة قريبة جداً من كوكب المشتري، وقتت بعض جاذبية الكوكب العملاق. وفي الربيع التالي، تم رصد شظايا هذا المذنب على يد مراقبي المذنبات كارولين وجين شومبكر وحفيد ليني. وصراعاً ما أصبح واضحاً أن هذا المذنب المخطط، الذي أطلق عليه شومبكر ليني 9، سوف يصطدم بكوكب المشتري وهو ما حدث بالفعل في عام 1994.

مذنب القرن

في ربيع عام 1997، ساد في سماء الأرض حسد أحد المذنبات ضياءً في القرون العشرين. وكان قد تم اكتشاف هذا المذنب قبل ذلك بعامين على يد عالم الفلك الأمريكي آلان هيل وتوماس بوب. وقد فاق المذنب هيل بوب في تألقه كل شيء في السماء باستثناء أكثر النجوم ضياءً وظل في سماء الليل لأسابيع. وقد ظهر لهذا المذنب ذيلان مكتملان يخطفان الرأس الموهج، أو ذوابة المذنب. وكان احدهما منحنيًا وضارباً إلى الصفرة ويتكون من ذرات الغبار، والآخر أكثر استقامة وألوانه يتكون من غارات متألقة. وقد بلغ طول قطر ذوابة المذنب هيل بوب 30 40 كيلومتراً (20 30 ميلاً)، مما يجعل حجمه شديد الضخامة مقارنة بالمذنبات الأخرى.

أكثر المجموع فوق الملاحظة
ضياء أشد لمعاً من
الشمس مليون مرة

النجم في أشد مراحله
حرارة يتعدد المخرج

النجم في أقل مراحله حرارة يشكس
مرة أخرى بعمل الجاذبية (الانكسار)

يستقلب حجم النجم
زيادة ونقصاناً غير
تقلص التواء

يكون النجم أكثر ضياء
صاحب يكون أشد حرارة

يتغير حجم النجم
ولونه بصورة مستمرة

المتغيرات النابضة

لا تسطح كل النجوم بمقدار ثابت، فبعضها تغير درجة سطوعه، وهي ما يطلق عليها متغيرات. والمتغيرات النابضة تغير في سطوعها عندما تنبسط، أي عندما تتمدد وتتكمل على نحو دوري، وتكون هذه النجوم في أقصى درجات سطوعها عندما تكون حافة النجم (مركزه الحرارة) بينما تصبح في أدنى درجات سطوعها عندما تكون ضخمة ومنخفضة الحرارة. وهذه التغيرات هي نجوم القرب من نهاية حياتها، مثل النجم الأحمر العملاق مورا.

كسوف النجم
الساطع

كسوف النجم الخافت

النجم المصاحب في
أقصى درجات سطوعه

المتغيرات الكسوفية

تتفاوت درجة سطوع المتغيرات الكسوفية لسبب آخر، فهذه النجوم عبارة عن مجموعتين ثنائية تتكون من زوج من النجوم أحدهما صغير مائل والأخر ضخم عائل يدور كل منهما حول الآخر. وحركة النجمين كما نراها من الأرض بحيث يمر كل منهما بدوره أمام الآخر فيسبب أو يجعله في حالة كسوف. وعندما تحدث هذه العملية، تنخفض شدة المعان الكلية للنجمين معاً.

تنخفض شدة الإضاءة
بشكل طفيف

تنخفض شدة
الإضاءة بشكل كبير

يستخدم فرساوس
(الجبار) لونه حين
يظهر إلى مينوسا
عندما واجهها

الشيطان الوامض

في كوكبة الجبار (الفرساوس)، هناك نجم صغير يحمل اسم رأس الثور يمثل عين مينوسا، وهي إحدى المهرجانات الثلاث ذوات الشعور الأعفانية والتي فيها هذا الحقل الإغريقي فرساوس. وتناقص درجة سطوع نجم رأس الثور، الذي غالباً ما يطلق عليه الشيطان الوامض، بشكل ملحوظ كل 29 يوم. وكان عالم الفلك الإنجليزي جون جودريك أول من اكتشف أن رأس الثور نجم ثنائي الكسوف، وذلك في عام 1783.

النجوم الحمراء العملاقة
هي نجوم ساطعة ولكنها منخفضة
الحرارة بسبب حجمها، والتي عادة ما
يصل إلى 30 مرة لمر حجم الشمس.

النجوم القرمزية العملاقة
يصل حجم هذا النوع إلى حوالي عشر حجم
الشمس، وتبلغ درجة حرارة السطح حوالي
3000 درجة مئوية (5500 درجة فهرنهايت).

النجوم الشبيهة بالشمس
يصل قطرها إلى 150000 كيلومتر
(90000 ميل) تقريباً، وتبلغ درجة حرارة
سطحها حوالي 5000 درجة مئوية
(10000 درجة فهرنهايت)

النجوم القرمزية
العملاقة الأكثر خفوت
يكون ضوؤها أقل من
الشمس مليون مرة

النجوم الشبيهة بالشمس

الشمس نجم متوسط من نوع يعرف باسم النجوم القرمزية الصفراء. ويعكس لون الشمس درجة حرارة سطحها، والتي تصل إلى 5500 درجة مئوية تقريباً (9900 درجة فهرنهايت). ويعتقد علماء الفلك أن الشمس في منتصف حياتها تقريباً، وهو ما يعني أنه يتبقى لها أن تبقى على خط التتابع الرئيسي تسع مليارات سنة تقريباً.



إدجار هيرشبرونج

ولد إدجار هيرشبرونج (1873-1967) في فرينكسج بالولايات المتحدة. ولد بدأ دراسته ليكون مهندساً كيميائياً، ولكنه أصبح عالم فلك بدلاً من ذلك. ولد لاسط العلاقة بين سطوع النجم ودرجة حرارته لأول مرة في عام 1900. ولقد توصل هنري نوريس راسل (1877-1957) الذي كان يعمل في الولايات المتحدة بشكل منفصل إلى نتائج مشابهة وعُرفت ذكرى الاثنين معاً من خلال مخطط هيرشبرونج-راسل الذي يعد ذا أهمية كبيرة في علم الفلك.

أنواع مختلفة من النجوم

النجوم فوق العملاقة
هي أكبر النجوم حجمًا على الإطلاق، حيث يبلغ طول قطرها
مئات الآلاف من الكيلومترات وتكون درجة حرارتها
منخفضة نسبيًا لكنها مضيئة بشكل مذهل.

لوصف دراسة أطياف النجوم كل ما يتعلق بهذه الأجرام من تراكيبها وألوانها ودرجات حرارتها وسرعات
حركتها وأحجامها، كما تسمح الأساليب الأخرى لعلماء الفلك بقياس مقدار بعد النجوم وكتلتها وقد
اتضح أن هناك اختلافات شاسعة بين النجوم. فهناك النجوم القرمزية التي لا يتعدى قطرها واحدًا على
مائة من قطر الشمس، وهناك النجوم فوق العملاقة التي يصل حجمها إلى مئات أضعاف حجم
الشمس. وتقترب كتلة أصغر النجوم من عشر كتلة الشمس، بينما تصل كتلة أثقلاها إلى
حوالي 50 مرة قدر كتلة الشمس كذلك، فإن أقل النجوم من حيث شدة الإضاءة أكثر
خفوفًا من الشمس بمليون مرة، كما أن أكثرها لمعانًا تزيد إضاءته عن الشمس مليون مرة،
لكن يبدو أن هناك بعض القواعد التي تحكم المسألة - فالنجوم الحمراء إما أن تكون
خافتة جدًا وإما لامعة جدًا، في حين أن معظم النجوم الأخرى تميل إلى اللامعان بدرجة
أكبر إذا كانت أكثر زرقة.

النجوم الكبيرة والصغيرة

تعرض هذه الصفحة نطاقًا من النجوم
المصنفة، بحيث تظهر النجوم
الأكثر إضاءة بأعلى والنجوم الأهد
حرارة إلى اليمين والأقل حرارة إلى
اليسار. وتعد الاختلافات العملية في
الأحجام أكبر بكثير من تلك الموضحة
هنا، لكن بعض النماذج لا تعطينا

الحين - فهناك تناسب طردي بين الحجم وشدة
الإضاءة، وأكثر النجوم إضاءة إما أن يكون أزرق ساخنًا
أو أحمر برتقاليًا ويصدر لون النجم بناءً على درجة
حرارة سطحه - أي مقدار الطاقة المنبعثة من كل متر مربع
من السطح. يعني ذلك أنه إذا كان هناك نجمان لهما نفس
شدة الإضاءة، ولكن أحدهما أحمر وأقل في درجة
الحرارة في حين أن الآخر أزرق وأشد حرارة، فلابد أن
النجم الأحمر أكبر في الحجم بكثير من النجم الأزرق.

النجوم الزرقاء

أكبر حجمًا من الشمس عشرات المرات وأشد إضاءة
عشرات الآلاف من المرات حيث تصل درجة حرارة
سطحها إلى 50000 درجة مئوية (90000 درجة فهرنهايت).

النجوم القرمزية البيضاء
هي نجوم صغيرة الحجم مرتفعة
الحرارة في حجم الأرض تقريبًا

خط التقاطع
البرلماني



مخطط هيرتزبرونج - راسل وتطور النجوم

يعد مخطط هيرتزبرونج - راسل طريقة للتعرف على العلاقة بين شدة الإضاءة العملية (السطوع) للنجوم
وألوانها ودرجات حرارتها. تظهر الإضاءة إلى أن غالبية النجوم تقع على شريط مثل يتفرع من الأحمر الخافت
إلى الأزرق اللامع يطلن عليه السحاب الرئيسي - ولا بد أن معظم النجوم تقضي الجزء الأكبر من دورة حياتها في
هذا النسق السحابي. وتقتضي النجوم معظم حياتها بالقرب من إحدى نقاط السحاب الرئيسي، ولا تتحرك بعيدًا
عنها إلا مع اقتراب نهاية حياتها، وذلك حين تزداد حجمًا ولعانًا.

أول نجم قزمي

تهي النجوم الشبه بالشمس حياتها كنجوم قزمة بيضاء
تغير تدريجيًا وقد كان النجم الخافت المراق للنجم
الشعري اليمانية، والذي يطلق عليه الشعري اليمانية (ب)
(السرور إلى اليمين)، أول نجم قزمي يتم اكتشافه عن طريق
علم الفلك الأمريكي ألفان كلارك في عام 1862 وقد
ثبت أنه مرتفع الحرارة بشكل استثنائي وحديد الكثافة.



الحشود النجمية والسدم

في السماء كثيرة من السدم يوجد يقع مزجية تسمى كما في كانت ملاحظات ايرمن خلال التلسكوبية يصح
 في بعضا منها عبارة عن مجموعات متقاربة من النجوم تعرف بالحشود النجمية وبصفة عامة تولد
 النجوم في مجموعات لا فرادى وتكون الحشود النجمية المفتوحة عبارة عن مجموعات متباينة
 نسبيا من بعض مئات من النجوم أما الحشود الكروية فهي مجموعات كثيفة من عدة آلاف من
 النجوم كذلك هناك يقع مزجية اخرى اتضح أنها مناطق من الغاز المتوهج شبيهة
 بالسحب يطلق على هذه المناطق اسم السدم وهي الجزء المرقى من الوسط
 بين النجمي فهي المادة التي تشغل الفضاء بين النجوم وتولد
 النجوم في الأجزاء الأكثر كثافة وكثافة من السدم

السدم المفتوحة

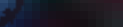
الحشود المفتوحة

إن أشهر الحشود النجمية الموجودة على الإطلاق
 مجموعة نجوم القربا الموجودة في كوكبة
 القوس يطلق على هذه الحشود النجمية
 بهذا الاسم «الأحمرات الفج» لأن
 الأجزاء أصغر البصر المتناثرة
 يمكنهم رؤية النجوم البعيدة
 الأكثر سطوعا في هذا الحشد
 أعينهم الحرة وتبين
 جسمان عظيمان النجوم القربا
 على 140 نجم كلها نجوم
 من الحشود القريبة من الأرض
 والحشود حيث يقع مجموعها
 في سحابة الغاز الأوسع من الحشود
 النجمية القريبة والمتباعدة
 الحشود النجمية المفتوحة على أنواع
 متباينة من النجوم

الحشد النجمي الكبير
 الحشود النجمية المفتوحة

الحشود الكروية

تكون الحشود الكروية في حافة الألبان النجوم التي أصبحت مع بعضها
 الحشود الكروية كروية الشكل وتحتوي على مئات أو آلاف النجوم
 حول مركزها في مركز الحشود الكروية وتحتوي على الحشود النجمية
 الحشود الكروية الحشود الكروية الحشود الكروية الحشود الكروية
 الحشود الكروية الحشود الكروية الحشود الكروية الحشود الكروية
 الحشود الكروية الحشود الكروية الحشود الكروية الحشود الكروية



وسلط النجم حديث الولادة برصى دراز من
الفاذة لم يصل كنفه إلى ثلاثة أعشار كتلة
النجم. ولكن ذلك لا يفسد ثورته الفراج
والجبهة القريبة تجمع المادة ثم يتفكها بعد
بعض أيام النجم في صورة ثلاث مرقوعة
ويطلق على ذلك المثلث الثلاثي القطبي

تطاولت الحفلات التي تقام من ليلي النجوم الوليد يسرع
الوقت حيث تسير في الفضاء بسرعات تصل إلى
مئات الكيلومترات في الثانية. وبينما تسلك طريقها
تخلل الغاز الموجود بين النجوم، فإنها توشق إلى
أشعة خافتة تتجعد حادة يرقق بأحمر حار يربح حار
الوضع المصورة أخذ هذه الأشعة بالقرب من النجم
التي تجمعا كالمريخ

تحت إشراف
الجمعية العامة للأمم المتحدة
على صورة لغات

المعهد العربي للدراسات والبحوث

الانفسه ذرات الهيدروجين
 فانهم انفسهم جاذبه
 هذه الجاذبات المتناهية

الذات الصغرى حقيقة المعروفة بينهم القلة الخفية بها إلى التصادم لكن عامة دار
العلم بحسالة قريش من القادة ومن جعل هذه الأثر من التكوين المسمى عاتية
المركبة وقد جاز العلماء في اكتشاف من جرد الفكر الكيفية جرد الصغرى الصغرى
أول مرة في عام 1995، أما اليوم فمن يعرف بوجود أكثر من 100 من هذه
المركبات التي تعرف بالمركبات الكونية في المجموعة الشمسية.

الكتاب من كتب المجلد
الرقم ١٢٣٤٥٦٧٨٩١٠

يصور صدم الخوف في عين القريب جدا على شكل الصدم في الصورة التي
الصوره التي بأعلى يد يدها القل الموضح داخل الصدم عظم الصدم
التي تحتها لها صدم الأشعة تحت الصدم في الصورة التي بأعلى
الظهر تحت صدم من الصدم التي يكون بينهما غير طارئة في الصدم
في الصدم القريبة التي في يوم صدم الصدم في الصدم في الصدم
الصدم القريبة التي في يوم صدم الصدم في الصدم في الصدم
الصل إلى فرجة الخرافة في الصدم في الصدم في الصدم في الصدم

يُتَمَنَّى لَكُمْ
بِأَمْنٍ

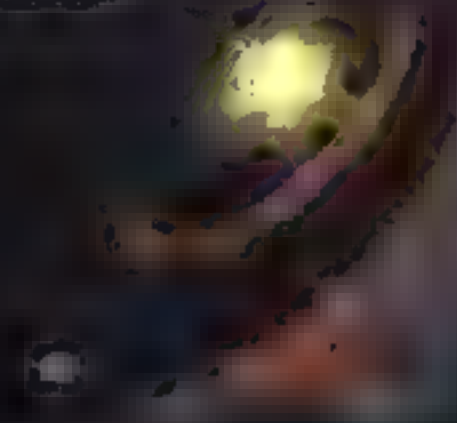
البعث عن الكواكب

ان الكواكب على جوفه حول النجوم الاخرى محيط جذا القوية تسبق سياره وسيا تسبق
سياره فكلان ومن على محيط النيازك ان يتروا عليها في كل غير سياره وذلك في
الوقت وبعد على حلقه الكواكب على النجوم والسيار فكلان تسبق سياره وسيا تسبق
سياره في حلقه حول سياره تطلق مشرقا في سياره سياره في الكسوف والقياسه ويكون في
القياسه النجوم ولكن ليس في النجوم فكلان في الكسوف سياره في الكسوف والقياسه
الوقت وهو سياره في الكسوف فكلان في الكسوف سياره في الكسوف والقياسه
الوقت وهو سياره في الكسوف فكلان في الكسوف سياره في الكسوف والقياسه

اكتشف علم الفلك في الكونيات، وأخرج الفيزياء
 الشمسية في عام 1919، وفي هذا يقول أحد الشعراء
 الذين تلقى عليها العلوم الطبيعية بعد ذلك بأن
 العلوم هي أكتاف كوكب سيار حول الشمس الثابتة
 والشمس هي مجلس المصونة (1919) وقد كانت كاتبة
 هذا الكوكب تطلق يدك كاتبة في الكونيات
 الفلكية حول العالمين كالمركز (1919) من قبل
 الفلك التي هي من كوكب سيار حول الشمس الثابتة
 في اكتشاف أخرج الفيزياء الشمسية من الأقاليم
 الأقل من الشمس وتصور في ملامحها في من جودها

مولد النجوم

اللب المركزي
اللب المحيط



لبير اللب
اللب المحيط

الدوران في دوامة

المحرك السحب الغازية التي تولد فيها النجوم يبدأ في الانهيار
وعندما يتكثف كوكب الغاز في حالة صلبة تكون النجوم تبدأ هذه
النجوم في الدوران وتكون كوكب أصبحت كل في الجسم والانتشار في
الزوايا، ومن ثم تحول المادة المتكثفة التي يوجد بها النجوم
الأبعد إلى الفوهج، إلى ثم من كتلة للدوران

كوكب غاز متناقص

السحب الغاز المتكثف

الخصائص النجمية

تولد النجوم بأعداد كبيرة في السحب الغازية الضخمة المتناوية التي تسمى
السحب. وبعد التمدد بـ 100 مرة، يصبح السحب في كوكبية الضخامة إحدى هذه
الخصائص النجمية وقد اكتشف الفلكيون الضخامة الضخامة في
الأمم المتحدة أطلق عليها اسم طابوقة الخفاق، حيث وجدت عملاقة
تكون العملاق، وتوضح هذه الصورة القيمة أحد هذه الأجسام
التي تسمى من الغاز شبيهة بالأصابع يطلق عليها كريات الغاز

المساعد (Evaporating gaseous halo) الذي

الحسين النجوم
في داخل الغاز



2009



THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION
500 5TH AVENUE
NEW YORK 17, N.Y.

[Faint handwritten text from another page or bleed-through]

কাজেই বলা যায় যে

[illegible]

(1993) *Journal of Management Studies* 30, 103-117.

۱۰۰
 ۱۰۱
 ۱۰۲
 ۱۰۳
 ۱۰۴
 ۱۰۵
 ۱۰۶
 ۱۰۷
 ۱۰۸
 ۱۰۹
 ۱۱۰
 ۱۱۱
 ۱۱۲
 ۱۱۳
 ۱۱۴
 ۱۱۵
 ۱۱۶
 ۱۱۷
 ۱۱۸
 ۱۱۹
 ۱۲۰
 ۱۲۱
 ۱۲۲
 ۱۲۳
 ۱۲۴
 ۱۲۵
 ۱۲۶
 ۱۲۷
 ۱۲۸
 ۱۲۹
 ۱۳۰
 ۱۳۱
 ۱۳۲
 ۱۳۳
 ۱۳۴
 ۱۳۵
 ۱۳۶
 ۱۳۷
 ۱۳۸
 ۱۳۹
 ۱۴۰
 ۱۴۱
 ۱۴۲
 ۱۴۳
 ۱۴۴
 ۱۴۵
 ۱۴۶
 ۱۴۷
 ۱۴۸
 ۱۴۹
 ۱۵۰
 ۱۵۱
 ۱۵۲
 ۱۵۳
 ۱۵۴
 ۱۵۵
 ۱۵۶
 ۱۵۷
 ۱۵۸
 ۱۵۹
 ۱۶۰
 ۱۶۱
 ۱۶۲
 ۱۶۳
 ۱۶۴
 ۱۶۵
 ۱۶۶
 ۱۶۷
 ۱۶۸
 ۱۶۹
 ۱۷۰
 ۱۷۱
 ۱۷۲
 ۱۷۳
 ۱۷۴
 ۱۷۵
 ۱۷۶
 ۱۷۷
 ۱۷۸
 ۱۷۹
 ۱۸۰
 ۱۸۱
 ۱۸۲
 ۱۸۳
 ۱۸۴
 ۱۸۵
 ۱۸۶
 ۱۸۷
 ۱۸۸
 ۱۸۹
 ۱۹۰
 ۱۹۱
 ۱۹۲
 ۱۹۳
 ۱۹۴
 ۱۹۵
 ۱۹۶
 ۱۹۷
 ۱۹۸
 ۱۹۹
 ۲۰۰

تاريخ التاجار لشيخ الإسلام

林氏

卷之五

[illegible]

with 100% yield.

1997

1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26

CELESTINE

卷之四
 四
 五
 六
 七
 八
 九
 十
 十一
 十二
 十三
 十四
 十五
 十六
 十七
 十八
 十九
 二十
 二十一
 二十二
 二十三
 二十四
 二十五
 二十六
 二十七
 二十八
 二十九
 三十
 三十一
 三十二
 三十三
 三十四
 三十五
 三十六
 三十七
 三十八
 三十九
 四十
 四十一
 四十二
 四十三
 四十四
 四十五
 四十六
 四十七
 四十八
 四十九
 五十
 五十一
 五十二
 五十三
 五十四
 五十五
 五十六
 五十七
 五十八
 五十九
 六十
 六十一
 六十二
 六十三
 六十四
 六十五
 六十六
 六十七
 六十八
 六十九
 七十
 七十一
 七十二
 七十三
 七十四
 七十五
 七十六
 七十七
 七十八
 七十九
 八十
 八十一
 八十二
 八十三
 八十四
 八十五
 八十六
 八十七
 八十八
 八十九
 九十
 九十一
 九十二
 九十三
 九十四
 九十五
 九十六
 九十七
 九十八
 九十九
 一百

1997

1997-1998

1997

مَوَاتِ النَّجَاجِ

في هذه الحجة ان سائر النعمان وخصايتها في يد المولى وكونه في الامانة
 يسوق الى ان المولى في تلك المفاعلات التوكلية التي جعلت في
 الامانة والمولى المولى وحقه جازيا في حالة سطره وسمعه الى ان يملك

[illegible]

卷之五

三才圖會

المجلد الثاني من كتاب

في الباب على وجه كتابه الشريف

THE JOURNAL OF THE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

[illegible]

١٠٠
 ١٠١
 ١٠٢
 ١٠٣
 ١٠٤
 ١٠٥
 ١٠٦
 ١٠٧
 ١٠٨
 ١٠٩
 ١١٠
 ١١١
 ١١٢
 ١١٣
 ١١٤
 ١١٥
 ١١٦
 ١١٧
 ١١٨
 ١١٩
 ١٢٠
 ١٢١
 ١٢٢
 ١٢٣
 ١٢٤
 ١٢٥
 ١٢٦
 ١٢٧
 ١٢٨
 ١٢٩
 ١٣٠
 ١٣١
 ١٣٢
 ١٣٣
 ١٣٤
 ١٣٥
 ١٣٦
 ١٣٧
 ١٣٨
 ١٣٩
 ١٤٠
 ١٤١
 ١٤٢
 ١٤٣
 ١٤٤
 ١٤٥
 ١٤٦
 ١٤٧
 ١٤٨
 ١٤٩
 ١٥٠
 ١٥١
 ١٥٢
 ١٥٣
 ١٥٤
 ١٥٥
 ١٥٦
 ١٥٧
 ١٥٨
 ١٥٩
 ١٦٠
 ١٦١
 ١٦٢
 ١٦٣
 ١٦٤
 ١٦٥
 ١٦٦
 ١٦٧
 ١٦٨
 ١٦٩
 ١٧٠
 ١٧١
 ١٧٢
 ١٧٣
 ١٧٤
 ١٧٥
 ١٧٦
 ١٧٧
 ١٧٨
 ١٧٩
 ١٨٠
 ١٨١
 ١٨٢
 ١٨٣
 ١٨٤
 ١٨٥
 ١٨٦
 ١٨٧
 ١٨٨
 ١٨٩
 ١٩٠
 ١٩١
 ١٩٢
 ١٩٣
 ١٩٤
 ١٩٥
 ١٩٦
 ١٩٧
 ١٩٨
 ١٩٩
 ٢٠٠

سورة الحجج

The Book of the Dead
The Book of the Living

المجلد الثاني

في النهاية على كل حال لا ينبغي أن ننسى أن هذه
العملية لا تكون عملية بسيطة بل هي عملية
معقدة تتطلب من المهندسين أن يكونوا
دائماً على اطلاع بأحدث التقنيات
وأن يكونوا قادرين على التعامل مع
البيانات الكبيرة التي تنتجها هذه
العمليات. لذلك فإن الاستثمار في
التعليم والتدريب هو استثمار في
المستقبل.

۱۲۱
 ۱۲۲
 ۱۲۳
 ۱۲۴
 ۱۲۵
 ۱۲۶
 ۱۲۷
 ۱۲۸
 ۱۲۹
 ۱۳۰
 ۱۳۱
 ۱۳۲
 ۱۳۳
 ۱۳۴
 ۱۳۵
 ۱۳۶
 ۱۳۷
 ۱۳۸
 ۱۳۹
 ۱۴۰
 ۱۴۱
 ۱۴۲
 ۱۴۳
 ۱۴۴
 ۱۴۵
 ۱۴۶
 ۱۴۷
 ۱۴۸
 ۱۴۹
 ۱۵۰
 ۱۵۱
 ۱۵۲
 ۱۵۳
 ۱۵۴
 ۱۵۵
 ۱۵۶
 ۱۵۷
 ۱۵۸
 ۱۵۹
 ۱۶۰
 ۱۶۱
 ۱۶۲
 ۱۶۳
 ۱۶۴
 ۱۶۵
 ۱۶۶
 ۱۶۷
 ۱۶۸
 ۱۶۹
 ۱۷۰
 ۱۷۱
 ۱۷۲
 ۱۷۳
 ۱۷۴
 ۱۷۵
 ۱۷۶
 ۱۷۷
 ۱۷۸
 ۱۷۹
 ۱۸۰
 ۱۸۱
 ۱۸۲
 ۱۸۳
 ۱۸۴
 ۱۸۵
 ۱۸۶
 ۱۸۷
 ۱۸۸
 ۱۸۹
 ۱۹۰
 ۱۹۱
 ۱۹۲
 ۱۹۳
 ۱۹۴
 ۱۹۵
 ۱۹۶
 ۱۹۷
 ۱۹۸
 ۱۹۹
 ۲۰۰
 ۲۰۱
 ۲۰۲
 ۲۰۳
 ۲۰۴
 ۲۰۵
 ۲۰۶
 ۲۰۷
 ۲۰۸
 ۲۰۹
 ۲۱۰
 ۲۱۱
 ۲۱۲
 ۲۱۳
 ۲۱۴
 ۲۱۵
 ۲۱۶
 ۲۱۷
 ۲۱۸
 ۲۱۹
 ۲۲۰
 ۲۲۱
 ۲۲۲
 ۲۲۳
 ۲۲۴
 ۲۲۵
 ۲۲۶
 ۲۲۷
 ۲۲۸
 ۲۲۹
 ۲۳۰
 ۲۳۱
 ۲۳۲
 ۲۳۳
 ۲۳۴
 ۲۳۵
 ۲۳۶
 ۲۳۷
 ۲۳۸
 ۲۳۹
 ۲۴۰
 ۲۴۱
 ۲۴۲
 ۲۴۳
 ۲۴۴
 ۲۴۵
 ۲۴۶
 ۲۴۷
 ۲۴۸
 ۲۴۹
 ۲۵۰
 ۲۵۱
 ۲۵۲
 ۲۵۳
 ۲۵۴
 ۲۵۵
 ۲۵۶
 ۲۵۷
 ۲۵۸
 ۲۵۹
 ۲۶۰
 ۲۶۱
 ۲۶۲
 ۲۶۳
 ۲۶۴
 ۲۶۵
 ۲۶۶
 ۲۶۷
 ۲۶۸
 ۲۶۹
 ۲۷۰
 ۲۷۱
 ۲۷۲
 ۲۷۳
 ۲۷۴
 ۲۷۵
 ۲۷۶
 ۲۷۷
 ۲۷۸
 ۲۷۹
 ۲۸۰
 ۲۸۱
 ۲۸۲
 ۲۸۳
 ۲۸۴
 ۲۸۵
 ۲۸۶
 ۲۸۷
 ۲۸۸
 ۲۸۹
 ۲۹۰
 ۲۹۱
 ۲۹۲
 ۲۹۳
 ۲۹۴
 ۲۹۵
 ۲۹۶
 ۲۹۷
 ۲۹۸
 ۲۹۹
 ۳۰۰
 ۳۰۱
 ۳۰۲
 ۳۰۳
 ۳۰۴
 ۳۰۵
 ۳۰۶
 ۳۰۷
 ۳۰۸
 ۳۰۹
 ۳۱۰
 ۳۱۱
 ۳۱۲
 ۳۱۳
 ۳۱۴
 ۳۱۵
 ۳۱۶
 ۳۱۷
 ۳۱۸
 ۳۱۹
 ۳۲۰
 ۳۲۱
 ۳۲۲
 ۳۲۳
 ۳۲۴
 ۳۲۵
 ۳۲۶
 ۳۲۷
 ۳۲۸
 ۳۲۹
 ۳۳۰
 ۳۳۱
 ۳۳۲
 ۳۳۳
 ۳۳۴
 ۳۳۵
 ۳۳۶
 ۳۳۷
 ۳۳۸
 ۳۳۹
 ۳۴۰
 ۳۴۱
 ۳۴۲
 ۳۴۳
 ۳۴۴
 ۳۴۵
 ۳۴۶
 ۳۴۷
 ۳۴۸
 ۳۴۹
 ۳۵۰
 ۳۵۱
 ۳۵۲
 ۳۵۳
 ۳۵۴
 ۳۵۵
 ۳۵۶
 ۳۵۷
 ۳۵۸
 ۳۵۹
 ۳۶۰
 ۳۶۱
 ۳۶۲
 ۳۶۳
 ۳۶۴
 ۳۶۵
 ۳۶۶
 ۳۶۷
 ۳۶۸
 ۳۶۹
 ۳۷۰
 ۳۷۱
 ۳۷۲
 ۳۷۳
 ۳۷۴
 ۳۷۵
 ۳۷۶
 ۳۷۷
 ۳۷۸
 ۳۷۹
 ۳۸۰
 ۳۸۱
 ۳۸۲
 ۳۸۳
 ۳۸۴
 ۳۸۵
 ۳۸۶
 ۳۸۷
 ۳۸۸
 ۳۸۹
 ۳۹۰
 ۳۹۱
 ۳۹۲
 ۳۹۳
 ۳۹۴
 ۳۹۵
 ۳۹۶
 ۳۹۷
 ۳۹۸
 ۳۹۹
 ۴۰۰
 ۴۰۱
 ۴۰۲
 ۴۰۳
 ۴۰۴
 ۴۰۵
 ۴۰۶
 ۴۰۷
 ۴۰۸
 ۴۰۹
 ۴۱۰
 ۴۱۱
 ۴۱۲
 ۴۱۳
 ۴۱۴
 ۴۱۵
 ۴۱۶
 ۴۱۷
 ۴۱۸
 ۴۱۹
 ۴۲۰
 ۴۲۱
 ۴۲۲
 ۴۲۳
 ۴۲۴
 ۴۲۵
 ۴۲۶
 ۴۲۷
 ۴۲۸
 ۴۲۹
 ۴۳۰
 ۴۳۱
 ۴۳۲
 ۴۳۳
 ۴۳۴
 ۴۳۵
 ۴۳۶
 ۴۳۷
 ۴۳۸
 ۴۳۹
 ۴۴۰
 ۴۴۱
 ۴۴۲
 ۴۴۳
 ۴۴۴
 ۴۴۵
 ۴۴۶
 ۴۴۷
 ۴۴۸
 ۴۴۹
 ۴۵۰
 ۴۵۱
 ۴۵۲
 ۴۵۳
 ۴۵۴
 ۴۵۵
 ۴۵۶
 ۴۵۷
 ۴۵۸
 ۴۵۹
 ۴۶۰
 ۴۶۱
 ۴۶۲
 ۴۶۳
 ۴۶۴
 ۴۶۵
 ۴۶۶
 ۴۶۷
 ۴۶۸
 ۴۶۹
 ۴۷۰
 ۴۷۱
 ۴۷۲
 ۴۷۳
 ۴۷۴
 ۴۷۵
 ۴۷۶
 ۴۷۷
 ۴۷۸
 ۴۷۹
 ۴۸۰
 ۴۸۱
 ۴۸۲
 ۴۸۳
 ۴۸۴
 ۴۸۵
 ۴۸۶
 ۴۸۷
 ۴۸۸
 ۴۸۹
 ۴۹۰
 ۴۹۱
 ۴۹۲

۱۱۱
 ۱۱۲
 ۱۱۳
 ۱۱۴
 ۱۱۵
 ۱۱۶
 ۱۱۷
 ۱۱۸
 ۱۱۹
 ۱۲۰
 ۱۲۱
 ۱۲۲
 ۱۲۳
 ۱۲۴
 ۱۲۵
 ۱۲۶
 ۱۲۷
 ۱۲۸
 ۱۲۹
 ۱۳۰
 ۱۳۱
 ۱۳۲
 ۱۳۳
 ۱۳۴
 ۱۳۵
 ۱۳۶
 ۱۳۷
 ۱۳۸
 ۱۳۹
 ۱۴۰
 ۱۴۱
 ۱۴۲
 ۱۴۳
 ۱۴۴
 ۱۴۵
 ۱۴۶
 ۱۴۷
 ۱۴۸
 ۱۴۹
 ۱۵۰
 ۱۵۱
 ۱۵۲
 ۱۵۳
 ۱۵۴
 ۱۵۵
 ۱۵۶
 ۱۵۷
 ۱۵۸
 ۱۵۹
 ۱۶۰
 ۱۶۱
 ۱۶۲
 ۱۶۳
 ۱۶۴
 ۱۶۵
 ۱۶۶
 ۱۶۷
 ۱۶۸
 ۱۶۹
 ۱۷۰
 ۱۷۱
 ۱۷۲
 ۱۷۳
 ۱۷۴
 ۱۷۵
 ۱۷۶
 ۱۷۷
 ۱۷۸
 ۱۷۹
 ۱۸۰
 ۱۸۱
 ۱۸۲
 ۱۸۳
 ۱۸۴
 ۱۸۵
 ۱۸۶
 ۱۸۷
 ۱۸۸
 ۱۸۹
 ۱۹۰
 ۱۹۱
 ۱۹۲
 ۱۹۳
 ۱۹۴
 ۱۹۵
 ۱۹۶
 ۱۹۷
 ۱۹۸
 ۱۹۹
 ۲۰۰
 ۲۰۱
 ۲۰۲
 ۲۰۳
 ۲۰۴
 ۲۰۵
 ۲۰۶
 ۲۰۷
 ۲۰۸
 ۲۰۹
 ۲۱۰
 ۲۱۱
 ۲۱۲
 ۲۱۳
 ۲۱۴
 ۲۱۵
 ۲۱۶
 ۲۱۷
 ۲۱۸
 ۲۱۹
 ۲۲۰
 ۲۲۱
 ۲۲۲
 ۲۲۳
 ۲۲۴
 ۲۲۵
 ۲۲۶
 ۲۲۷
 ۲۲۸
 ۲۲۹
 ۲۳۰
 ۲۳۱
 ۲۳۲
 ۲۳۳
 ۲۳۴
 ۲۳۵
 ۲۳۶
 ۲۳۷
 ۲۳۸
 ۲۳۹
 ۲۴۰
 ۲۴۱
 ۲۴۲
 ۲۴۳
 ۲۴۴
 ۲۴۵
 ۲۴۶
 ۲۴۷
 ۲۴۸
 ۲۴۹
 ۲۵۰
 ۲۵۱
 ۲۵۲
 ۲۵۳
 ۲۵۴
 ۲۵۵
 ۲۵۶
 ۲۵۷
 ۲۵۸
 ۲۵۹
 ۲۶۰
 ۲۶۱
 ۲۶۲
 ۲۶۳
 ۲۶۴
 ۲۶۵
 ۲۶۶
 ۲۶۷
 ۲۶۸
 ۲۶۹
 ۲۷۰
 ۲۷۱
 ۲۷۲
 ۲۷۳
 ۲۷۴
 ۲۷۵
 ۲۷۶
 ۲۷۷
 ۲۷۸
 ۲۷۹
 ۲۸۰
 ۲۸۱
 ۲۸۲
 ۲۸۳
 ۲۸۴
 ۲۸۵
 ۲۸۶
 ۲۸۷
 ۲۸۸
 ۲۸۹
 ۲۹۰
 ۲۹۱
 ۲۹۲
 ۲۹۳
 ۲۹۴
 ۲۹۵
 ۲۹۶
 ۲۹۷
 ۲۹۸
 ۲۹۹
 ۳۰۰
 ۳۰۱
 ۳۰۲
 ۳۰۳
 ۳۰۴
 ۳۰۵
 ۳۰۶
 ۳۰۷
 ۳۰۸
 ۳۰۹
 ۳۱۰
 ۳۱۱
 ۳۱۲
 ۳۱۳
 ۳۱۴
 ۳۱۵
 ۳۱۶
 ۳۱۷
 ۳۱۸
 ۳۱۹
 ۳۲۰
 ۳۲۱
 ۳۲۲
 ۳۲۳
 ۳۲۴
 ۳۲۵
 ۳۲۶
 ۳۲۷
 ۳۲۸
 ۳۲۹
 ۳۳۰
 ۳۳۱
 ۳۳۲
 ۳۳۳
 ۳۳۴
 ۳۳۵
 ۳۳۶
 ۳۳۷
 ۳۳۸
 ۳۳۹
 ۳۴۰
 ۳۴۱
 ۳۴۲
 ۳۴۳
 ۳۴۴
 ۳۴۵
 ۳۴۶
 ۳۴۷
 ۳۴۸
 ۳۴۹
 ۳۵۰
 ۳۵۱
 ۳۵۲
 ۳۵۳
 ۳۵۴
 ۳۵۵
 ۳۵۶
 ۳۵۷
 ۳۵۸
 ۳۵۹
 ۳۶۰
 ۳۶۱
 ۳۶۲
 ۳۶۳
 ۳۶۴
 ۳۶۵
 ۳۶۶
 ۳۶۷
 ۳۶۸
 ۳۶۹
 ۳۷۰
 ۳۷۱
 ۳۷۲
 ۳۷۳
 ۳۷۴
 ۳۷۵
 ۳۷۶
 ۳۷۷
 ۳۷۸
 ۳۷۹
 ۳۸۰
 ۳۸۱
 ۳۸۲
 ۳۸۳
 ۳۸۴
 ۳۸۵
 ۳۸۶
 ۳۸۷
 ۳۸۸
 ۳۸۹
 ۳۹۰
 ۳۹۱
 ۳۹۲
 ۳۹۳
 ۳۹۴
 ۳۹۵
 ۳۹۶
 ۳۹۷
 ۳۹۸
 ۳۹۹
 ۴۰۰
 ۴۰۱
 ۴۰۲
 ۴۰۳
 ۴۰۴
 ۴۰۵
 ۴۰۶
 ۴۰۷
 ۴۰۸
 ۴۰۹
 ۴۱۰
 ۴۱۱
 ۴۱۲
 ۴۱۳
 ۴۱۴
 ۴۱۵
 ۴۱۶
 ۴۱۷
 ۴۱۸
 ۴۱۹
 ۴۲۰
 ۴۲۱
 ۴۲۲
 ۴۲۳
 ۴۲۴
 ۴۲۵
 ۴۲۶
 ۴۲۷
 ۴۲۸
 ۴۲۹
 ۴۳۰
 ۴۳۱
 ۴۳۲
 ۴۳۳
 ۴۳۴
 ۴۳۵
 ۴۳۶
 ۴۳۷
 ۴۳۸
 ۴۳۹
 ۴۴۰
 ۴۴۱
 ۴۴۲
 ۴۴۳
 ۴۴۴
 ۴۴۵
 ۴۴۶
 ۴۴۷
 ۴۴۸
 ۴۴۹
 ۴۵۰
 ۴۵۱
 ۴۵۲
 ۴۵۳
 ۴۵۴
 ۴۵۵
 ۴۵۶
 ۴۵۷
 ۴۵۸
 ۴۵۹
 ۴۶۰
 ۴۶۱
 ۴۶۲
 ۴۶۳
 ۴۶۴
 ۴۶۵
 ۴۶۶
 ۴۶۷
 ۴۶۸
 ۴۶۹
 ۴۷۰
 ۴۷۱
 ۴۷۲
 ۴۷۳
 ۴۷۴
 ۴۷۵
 ۴۷۶
 ۴۷۷
 ۴۷۸
 ۴۷۹
 ۴۸۰
 ۴۸۱
 ۴۸۲

بئر جاذبية لبيكيا

بئر جاذبية أكثر اتحدت

تدعى مسارات أشعة الضوء
بأنها بالقرب من الثقب الأسود

يرتفع الثقب الأسود أشعة
الضوء إلى زوايا درجة
القرب منها أكثر من اللازم



نجم نيوتروني

نجم شبيه بالنجم

الثقوب السوداء

عند نفس كتلة لب النجم تنكمش إلى القدر الكافي، فإنه يعطى
مرحلة النجم النيوتروني ويستمر في الانكماش وتزايد جاذبيته أكثر
وأكثر طوال الوقت. تصير أن القشرة تلتصق من الطلاء الرقيق، إذا ما وجدت جسد
ثقلا على قطعة الطلاء، فإن الجزء الذي تلتصق عليه سوف ينطوى به إلى صورة
البحر - البئر الجاذبية. وكلما زاد ثقل الجسم زاد عمق البئر. والثقب الأسود عبارة
عن بئر جاذبية متعمقة لا قرار لها، حتى الضوء نفسه لا يستطيع الهروب منها.



سواها مثل الثقوب السوداء، تجذب أي شيء يقرب منها

نواميس في الفضاء

تشبه الجاذبية الرهبة للثقب الأسود أي مادة
قريبة منه إلى الداخل، تمامًا كما يتجلب الخفاف
الطافي إلى باطن دوامة. وتساوي كتلة الثقب فقط
مع كتلة لب النجم الذي تكون منه، لكن جاذبيته
تزداد بشدة عندما تقرب أي أجرام منه. وعند الحد
الذي يطلق عليه ثقب الجاذبية، يعجز على الجسم أن
يسر بسرعة أكبر من سرعة الضوء حتى يهرب من
جاذبية الثقب الأسود. وبما أن هذا الأمر مستحيل،
فإنه لا يهرب من الثقب الأسود أي شيء.

النجم المرافق
لثقب الأسود
في المجموعة
المحلية

بقعة ساخنة حيث تلتقي مادة
من النجم مع القرص

تنبعث من المادة فائقة
الحرارة أشعة سينية
بيضا تسقط داخل
الثقب الأسود

تربيع درجة حرارة الغاز
القريب من مركز القرص
تصل إلى 100 مليون
درجة مئوية (180 مليون
درجة فهرنهايت)

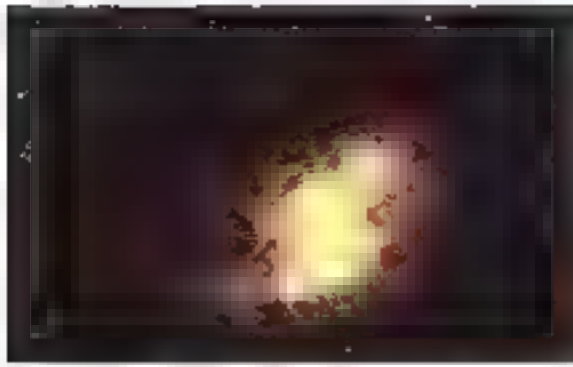
ثقب الأسود
مركز القرص

القرص
يحيط بالثقب الأسود

المشور على الثقب الأسود

لا يمكن رؤية الثقوب السوداء وسط
ظلمة الفضاء الخالكة، لكن بإمكاننا فهم كيف
يشكل غير مباشر إذا ما كان جزء من نظام مجري نشيط. ذلك لأن
المادة التي يجذبها الثقب من النجم الآخر تأخذ شكل «قرص» يدور حوله
وترفع درجة حرارة المادة في القرص بشكل هائل بسبب الاحتكاك، كما تنبعث منها الأشعة سينية قبل أن تلتصق داخل الثقب الأسود
في مركزه. وقد تم اكتشاف العديد من النجوم الثنائية التي تصدر عنها أشعة سينية وأغلب الظن أن أكثرها يضم ثقبًا أسودًا.

النجوم النابضة والثقوب السوداء



النجم النابض في مديم السرطان

في عام 1954 سجل علماء الفلك الصيني بمساعدة نجم في كوكبه ثور على درجة من السطوع تكفي مرونه في ضوء النهار. نحن نعرف الآن أن هذا كان النجم النابض في مديم السرطان. وهو الذي نتج عنه تكون مديم السرطان الشهير. وفي داخل هذا السديم يوجد النجم النابض الذي مرصده على أنه نجم نابض.

خلفية داكنة، قصورها
سنة ضوئية واحدة



نجم نابض

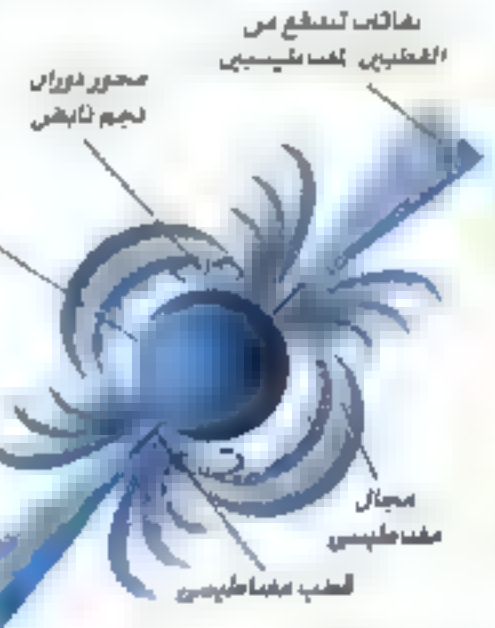
المادة المقشوفة من خطه
الاستود تصل سرعته
إلى نصف سرعة الضوء

داخل مديم السرطان

لقد تمت دراسة النجم النابض الموجود في مديم السرطان من كوكب، فهو يدور حول محوره 30 مرة في الثانية تقريباً. وتطلق من اطرافه في شكل أشعة موجات راديوية، ولكن أيضاً في شكل أشعة سينية وأشعة مرئية. وتجميع هذه الصورة بين واحدة النفاذ مرصده الأشعة السينية «شاندرا» (باللون الأزرق) وأخرى للضوء المرئي.

نفاثات متدفقة من
قطبين النجم
النابض

لتحويل مادة النفاثات المتدفقة
من النجم النابض إلى سحب
موجية عندما تصطدم بالغاز
الوجود بين النجوم



النجوم النيوترونية

النجوم النيوترونية هي أجرام حبيطة الحجم تدور حول محورها بسرعات هائلة. فأسرع نجم معروف من هذه النجوم يدور حول محوره 642 مرة في الثانية. وتسمى بأنها على درجة عالية من المغناطيسية، وهكذا فإن مجالها المغناطيسي يدفع ما حوله بسرعة أيضاً. ونتج عن ذلك تولد موجات راديوية، كهبت في صورة حزم من القطبين المغناطيسيين، وعندما يمر هذه الموجات بالأرض، فإننا نرصدها في صورة إشارات نابضة تشبه نوفاً ما ومضات ضوء الفلار.

مادة فائقة الكثافة

لا يوجد قطر النجم النيوتروني العادي عن 20 كيلومتراً (12 ميلاً) بعد أنه يحوى على كتلة تصل إلى ثلاثة أمثال كتلة الشمس، وهو ما يجعله شديد الكثافة، فمقدار رأس دبوس فقط من مادة نجم نيوتروني قد يساوى في الوزن عصف وذن ثقل نافذة جروول في العالم. لهذه المادة تخطى تخافاً عن أي نوع من المادة موجود على كوكب الأرض.

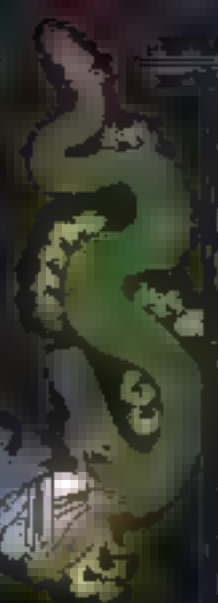


اكتشاف نجم نابض

في جامعة كامبريدج عام 1967، كانت طالبة أبحاث الفلك جويسجى بين برون (المولودة في عام 1943)، تختبر جهازاً جديداً لدراسة مصادر الموجات الراديوية الشاهبية وفي 6 أغسطس التقطت إشارات تبين كل 1.337 ثانية. لقد كان ذلك أول نجم نابض يتم اكتشافه، والذي يعرف الآن باسم بي إم آر 919 + 2 (PSR 9.9+2).



الطريق اللبنى



فى اللبائى الظلمات عمالية السماء يظهر حزام حبابى خافت من الضوء تحدا فى السماء مازا خلال العديد من الكوكبات النجمية المعروفة ونحن نطلق عليه الطريق اللبنى وما نراه هو بمثابة «شريحة» من النظام النجمى أو المجرة التى تسمى إليها الشمس وكل النجوم الأخرى التى تظهر فى السماء. ويمر هذا الحزام خلال كوكبات الدجاجة والجبار وذات الكرسي فى نصف الكرة السماوية الشمالى، وكوكبات قنطورس (الظلمات) ونعيم (المليب الجنوبي) وكوكبة القوس والرامي فى نصفها الجنوبى. وعندما ننظر إلى الطريق اللبنى باستخدام منظار مزود بج أو تلسكوب، يمكنك أن ترى أنه يعكس من عدد لا يحصى من النجوم، التى تبدو متراصة بحواض بعضها البعض. كما نطلق أيضا على نظامنا النجمى مجرة الطريق اللبنى أو المجرة فقط. وتبعد هذه المجرة شيكلا نويا ولها «أذرع» موزعة بالنجوم تمتد منحنية نحو الخارج من ارتفاع كثيف من النجوم أيضا فى المنتصف.

الطريق اللبنى للطريق اللبنى
فى أساطير الشعب الأركتى الذى كان
يفعل انكسبت، كان الطريق اللبنى على
الاله ميكريل الذى صوروه فى
شكل حبلية وألقى. وفى كل من مصر
والهند والهند، كان ينظر إليه على أنه
التمثيل لسماتهم قهرى الخلق والخلق
وقد اعتقد الإغريق أنه نهر من اللبن
انفل من لدى الآلهة هوى، ووجه زيوس
ساحم الآلهة

نصف النجوم
التي تتركها
النجوم

تصريح المجرة

المجرة المجرة من نظام نجمى مسطح يضم حوالي 200 مليار نجم. يصل قطرها إلى حوالي 1,400,000 سنة ضوئية، لكن فى المقابل يمتد سمكها 1000 سنة ضوئية فقط. وتتركز الأذرع الحلزونية المحيطة بالمحاور المركزية فى قرص المجرة. وهناك بؤبؤة رئيسية فى مركزها تسمى الرامي وقواص الجبار. هناك بحول كل خمسة اسم الكوكبة التى تظهر عندما أكثر سطوعا. وهذه النجوم الثمانية يوجد فى أذرع المجرة. فى القواص الجبار وفى نجم عليها الشمس، على بعد 20000 سنة ضوئية من مركز المجرة.

نصف الطريق اللبنى النجمية فى كوكبة
القوس وقوس الرامي

من أجل رؤية أفضل

القواص الجبار الرامي فى وسط الطريق اللبنى فى اللبائى المنظمة هى لا يظهر بها الكثير من النجوم. هذا هو المكان الذى يجب أن ننظر إليه. ونظهر أكثر أجزاء المجرة
كلما أصبح أكثر وضوحا. ونرى المزيد من النجوم. نرى الإضاءة إلى أن الفج أو الفجوة
التي تسمى الطريق اللبنى. نرى المزيد من النجوم. نرى الإضاءة إلى أن الفج أو الفجوة
التي تسمى الطريق اللبنى. نرى المزيد من النجوم. نرى الإضاءة إلى أن الفج أو الفجوة

نصف النجوم
التي تتركها
النجوم

المجرات المجاورة



معماری

أشاق على بعض النسخة في اسم السمان الزماني
في مبداء ما جلا ١٠٠٠ - ١٠٠١ وقد كان هذا
الخط في آخر نسخة في كفاية وهو يقول السمان
والسبي يدأ في عام ١٠٠١ أو كان ما جلا ١٠٠٠
الأور في الأوراني السمان وأما النسخة في
الرجوع أنه استعان بها في الإيجاد

هناك بعدا في نصف الكرة السماوية الجنوبي توجد قناتان ضبابيتان يحكم رؤيتهما في كوكبتين الطولان و ابى سيف، يطلق عليهما سحابة ماجلان الكبرى والصغرى، وليست هاتان القناتان كما كان يعتقد في الماضي - سحابتين أو سديتين في مجرتنا - ولكنهما منظومتان نجميتان منفصلتان، ابى انهما مجرتان مجاورتان مجرتنا وتبعد سحابة ماجلان الكبرى عن مجرتنا 160000 سنة ضوئية فقط ابى على مرمى حجر في الفضاء وتحتوي هذه المجرة صغيرة الحجم مقارنة بحجم مجرتنا وهي غير منتظمة الشكل كما هو الحال أيضا مع سحابة ماجلان الصغرى، وليست سحابتا ماجلان وهذه هي المجرات الإهليلجية القزمة الأصغر حجما جوارنا مجرة الطريق اللبني فحسب، ولكنها أيضا تقع تحت تأثير قوة جاذبيتها. وبدورها تعبر مجرة الطريق اللبني والمجرات التابعة لها مقيدة جميعها بقوة الجذب المتبادل داخل المجموعة المحلية، وهي عائلة من المجرات يبلغ قطرها حوالي 3 ملايين سنة ضوئية.

المجموعة العنقبة

قال مرة الطولاني القبي، والحرات العلية لها حواء بين مجموعة كثير من الحرات يطلق عليها
المجموعة العلية. وتضم هذه المجموعة أيضا حرات تولمين الحمرين في كوكبة أندروميدا. الطولاني
المسلسل، وكوكبة القوس، أما حرات الحرات الأخرى فهي حرات إيليسية أي فهي تسمى
الشمس، كما أنها حرات في النجوم كثر. يبلغ إجمالي هذه الحرات إلى المجموعة العلية 30
30 حرة ترسمها مع بعضها البعض قوة العلية. كما قيل المجموعة العلية مجموعة من الحرات
تسمى من الحرات أكثر من النجوم كثر.

1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26

[illegible]

المجلة الدولية لدراسات حقوق الإنسان
العدد ١٠ - ٢٠١١



المجلس الأعلى للدراسات والبحوث
العلمية والاجتماعية

[illegible]

وفرة من المجرات

تصنيفات والمجسرات

عند التعليل من التعليل القسري الذي كان حيا
 قسري في التعليل الذي كان قسرياً وكان لا يفي
 الصلح بعد التعليل الذي كان لا يفي الصلح
 التعليل القسري ولكن كان التعليل القسري
 لاجل التعليل الذي كان قسرياً التعليل القسري
 التعليل القسري التعليل القسري التعليل القسري
 التعليل القسري التعليل القسري التعليل القسري

تحتفل بالانجوس المملوك
في هذا المصارع المجرى

لا تسفل مجرة الطريق اللبنى والنجرات الأخرى التي تكون المجموعة المحلية إلا خيرا عذرا من
الفضاء لا يتعدى قطرة بضعة ملايين من السنين الضوئية. وهناك في سائر أنحاء الفضاء
مئات عشرات المليارات من النجرات الأخرى على امتداد مليارات السنين الضوئية. والكثير
من هذه النجرات يتعد شكلا لوليا مثل مجرتي الطريق اللبنى وأندروميدا. وهناك مجرات
كثيرة ذات شكل مضاعف أو إهليلجي. كما أن هناك مجرات أخرى ليس لها شكل منتظم
على الإطلاق. من جهة أخرى بعض النجرات قريبة جدا لا يتخطى عدد نجومها مليون نجم
لكن هناك مجرات أخرى عملاقة يزيد عدد نجومها عن عدد نجوم مجرات المليارات. ومن حين
لآخر تسبب النجرات فيما يشبه عروحي العاصف قارئة ملهلة في السماء وذلك عندما
يمسك بعضها ببعض الأخرى ولا يعرف علماء الفلك على وجه التحديد
متى بدأت النجرات في التكون لكن ذلك كان على الأرجح بعد
الثلث من ملياري سنة من نشأة الكون نفسه.

أصناف الجوزيات الإطرية
أعلى قسري من 10 إلى 15
بترتيب زيادة درجة الإطرية



المسجرات غير منتظمة الشكل

هم تصنيف القرأت التي تظهر في شكل القيد على أنها غير مستقلة (التي لا تكون
عندما تكونت بحرية بالقرآن والذين كما يشير على الكثير من التصحيح الغير مستقلة
ولقد قدما على شكل التصحيح وهذا تصحيحا بالاعتماد على آخر القيد
مستقلة الشكل (وكانت القرأتين في الجوهر في شكل
السبب الأكبر (المسورة إلى السورة) والقرأتين
التي هي المستقلة من القيد الأساسي في شكل مستقلة
في شكل الكثير من التصحيح المستقلة

شركة هابن الخرنات

[illegible]

مجرة لسانه

مجرة رانجيه

شبه قوس

تتبع من الغاز الواقع بين
المجرات موجات راديوية
عندما تصطدم به انتخبات

تتدعى البقاعات المنفرد
مكونة من عدة تلسبي
الغاز الواقع بين المجرات

المحرك نفسه من زوايا مختلفة

يعتقد علماء الفلك أن الأنواع المختلفة من المجرات النشطة هي نتاج واحد نفس «المحرك» الرئيسي
الذي يديره الثقب الأسود ولكن من زوايا رؤية مختلفة على سبيل المثال، نحل أشباه النجوم
ومجرات سيفوت مشاهدات القرص اللامع المتاح. وتظهر المجرات الرانجيه عند زوايا مائلة
إلى الجانب حيث يكون القرص مخفيا تماما من مجال الرؤية، في حين تظهر المجرات اللسانه عند
نظر مباشرة عبر الثقب الموصل إلى اللب

يمكن ان تطلق البقاعات
المنبعثة من أشباه النجوم
بسرعة الضوء تقريبا

فهم تكوين المجرات النشطة

لكل «محرك» يمد كل مجرة منطقة بالطاقة لتركيب بحر ظلي
قلب المجرة توجد حلقة حلقة من الغاز والغبار والنجوم.
وفي مركز الحلقة يوجد قلب أسود يحيط به قرص من
الغاز والغبار يدور بشكل توائي وتتساقط مادته في الثقب
الأسود ويحسم القرص بأنه شديد الحرارة وتبعث منه
الضخامات وجسيمات دون ذرية. وتأسر هذه الإشعاعات
والجسيمات مجالات مغناطيسية قوية ليعم قلبها بطول
محور دوران القرص في صورة نفثات عالية الطاقة

قرص من مادة مسطح من
مادة يدور بشكل توائي
ملحها نحو قلب أسود

يحدث القرص النماذج على مادة
من سحب الغبار والنجوم

تترقق درجة حرارة مادة القرص
بمعدل الاحتكاك والاحتكاك فيسبب
منها ضوء باهر وأشعة سينية

تسبب الثقوب السوداء ذات الثقوب
الصغيرة من خلال انكسار
سحب الغاز في مراكز المجرات

يصل بين الثقب
الأسود المركزي إلى
ملايين أو مليارات
الكيلو قدر كثافة الشمس

تدفع المجال المغناطيسي القوي للثقب
الأسود معاكس الاندفاع والخصومة
إلى الخارج عند القطبين

حلقة كثيفة من الغاز والغبار
تحيط بالمحرك المركزي

مستند: نجوم التي
تضرب من الثقب الأسود
إلى جزء صغيرة

الثقوب السوداء الضخمة

يظهر في هذه الصورة قلب أسود عملاق تصاعد
عنه غمامات غازية وتوتري انفجارات القوية إلى
تكون طيفه عو هجمة عند الثقافتها الغاز المحيط
ويبدو الآن ن معظم شرب لم تجرى لقوب
سواء ضخمة في لب

تصل الفلكلن الراديويين إلى
ضخامات أعقد نكتو في الواقع

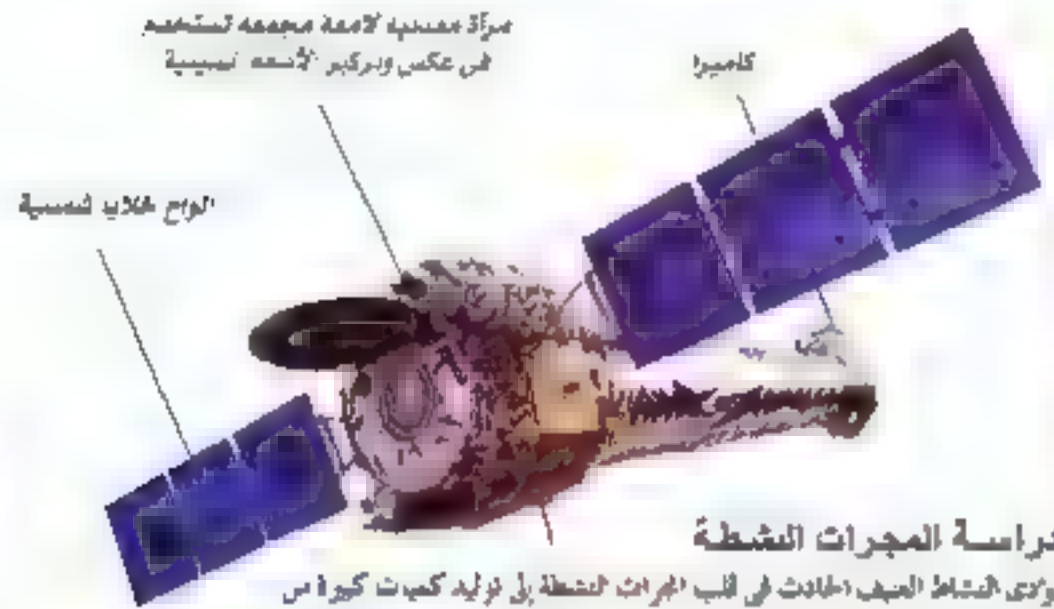
أشباه النجوم والمجرات النشطة الأخرى



اكتشاف أشباه لنجوم

ساهم عالم الفلك الأمريكي آلان ساندج بولود في عام 1926 - الذي كان يعمل مع عدد سابق من علماء الفيزياء - في اكتشاف مجرات أشباه لنجوم. في عام 1960 تمكن من الربط بين مصدر لموجات الراديو 3C 48 وجرم شبه نجمي خافت ولكنه ممتلئ من تفسير الطيف تبعث منه ولقد كان ذلك قبل ثلاثة أعوام من عديد هاري هابل الذي اكتشف أن المجرات البعيدة تتحرك بعيداً عن الأرض، وهو ما كان دليلاً على أن الكون يتوسع.

معظم المجرات تبعث منها الطاقة من مئات المليارات من النجوم التي تصبى معاً، لكن بعض مجرات تبعث منها كميات أكبر كثيراً ونحن نطلق على هذه المجرات وصف «مجرة الشطة» ويشتمل على مجرات الراديوية وأشباه النجوم والمجرات الشطة (بليزار) ومجرات سيفيرت و مجرات التي تحمل اسم أشباه النجوم رغم أنكون الأكثر إثارة للاهتمام من بين المجرات الشطة فالاسم الكامل لها «المصدر الراديوية شبه النجمية» إذ إنها تبدو في شكلها مثل النجوم الخافتة وتبعث منها موجات راديوية لكن أشباه النجوم تظهر انزياحات هائلة نحو اللون الأحمر عند تحليل خطوط الطيف المبعث منها، ومن ثم لا بد أنها تقع على بعد مليارات السنين الضوئية. فهي أبعد من النجوم بكثير وتكشف التلسكوبات لقوية أنها في الواقع مجرات ذات مراكز شديدة السطوع وحتى تكون مرئية من هذا البعد لا بد وأن تكون مجرات أشباه النجوم أكثر سطوعاً بمئات المرات من المجرات العادية، لكن التغيرات السريعة في درجة سطوعها تعني أن معظم صورها لا بد وأنه يتولد في منطقة أكبر قليلاً من مجموعتنا الشمسية وفي هذه الأونة، يعتقد علماء الفلك أن مجرات أشباه النجوم والمجرات النشطة الأخرى تحصل على طاقتها من ثقوب سوداء ضخمة توجد في مراكزها



دراسة المجرات النشطة

يؤدي النشاط العنيف الحادث في قلب المجرات النشطة إلى توليد كميات كبيرة من الإشعاعات عالية الطاقة مثل الأشعة السينية والأشعة جاما وتستخدم لأتمتة تصنيع مثل مرصد الأشعة السينية «ساندرا» (في الصورة أعلاه) ومرصد أشعة جاما «كومبون» في دراسة الأشعة عالية الطاقة القادمة من الفضاء، وذلك لأن هذه الأشعة لا تخترق الغلاف الجوي

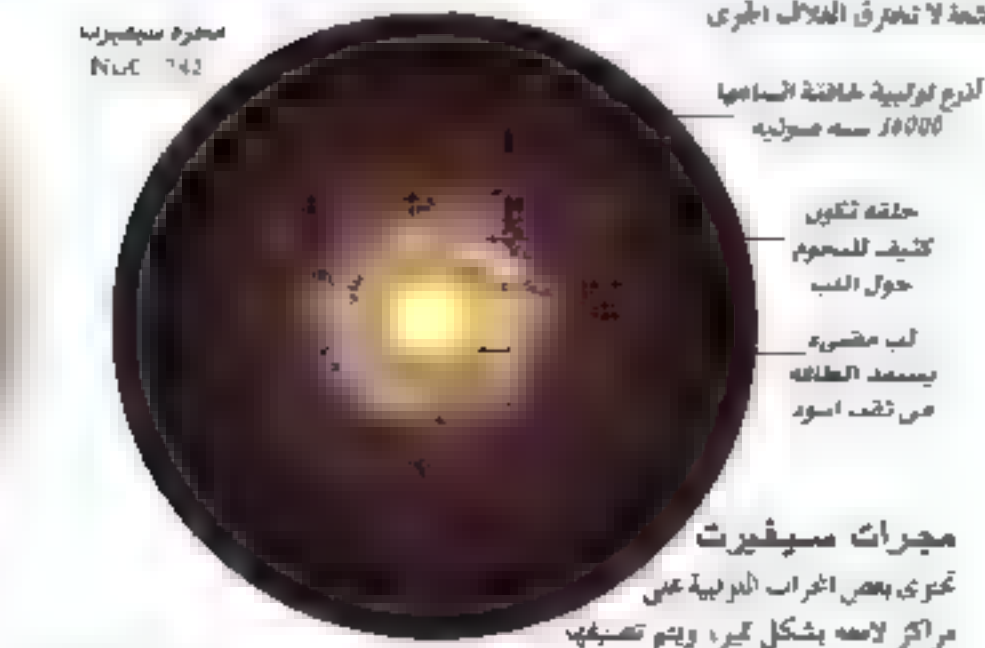


المجرات الراديوية

تعتبر المجرة NGC 528 الموجودة في كوكبة قنطور من مجرات الراديوية بقطرها أو بعرض حواء مثله من الغبار الأسود ويوجد في هذه المجرة مصدر إشعاع راديوي قوي يطلق عليه قنطورس أ، وهو أقرب المجرات النشطة إلينا حيث بعد عنا حوالي 15 مليون سنة ضوئية فقط وتجمع هذه الصورة بين لقطات المرصد البصري والتصوير بالأشعة السينية واللون الأزرق والموجات الراديوية (اللون الأحمر والأخضر) لمنطقة مركزية من مجرة وتحتوي هذه الصورة على الغاز الذي تبعث منه الأشعة السينية، ويخرج من مركزه ثلاث نفاث غازي يتألف من جسيمات مكونة من إلكترونات تتبعث منها الموجات الراديوية

أشباه النجوم القاتية

رصد التلسكوب الفضائي هابل شبه النجم هذا في كوكبة النحات، حيث يبعث منه الإشعاع في صورة صدم مرئي ويشتمل مصدر تحرير الانبعاثات الجانبي لطاقة شبه النجم في التصادم الحادث بين مجرتين - حيث توجد بقايا إحدى المجرات الأولية أسفل شبه النجم نفسه مباشرة ويعد شبه النجم هذا مسافة 3 مليارات سنة ضوئية - وهذا حجم أقرب منه بكثير إلى بعض النجوم القاتية

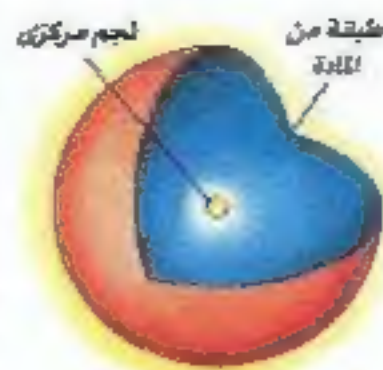


مجرات سيفيرت

تحتوي بعض المجرات البعيدة على مراكز لامعة بشكل كبير، ويتم تصنيفها تحت اسم مجرات سيفيرت نسبة إلى عالم الفلك الأمريكي كارل سيفيرت الذي لاحظ وجودها لأول مرة في عام 1943 ويعتقد حالياً أن هذه المجرات هي صور من أشباه لنجوم أكثر قرباً، وأن ثمة جدير بالذكر أن واحدة تقريبا من بين كل عشر مجرات أولية ضخمة تبدو أنها مجرة سيفيرت وربما تصبح مجرتنا الطريق التي واحدة من هذه المجرات في يوم من الأيام

علامات الذكاء

اقترح الفيزيائي الأمريكي فرغان ديسون أن واحدة من الحضارات المتقدمة سوف تغير من شكل الجزء الذي تشغله من الكون، ربما من خلال بناء كرة ضخمة حول النجم الذي نسمى له للحفاظ على الطاقة، ومن ثم يمكننا اكتشاف تلك الحضارات عن طريق البحث عن البعثات مميزة للمصدر من «كروم ديسون» هذه.



فرص وجود حياة

كان عالم الفلك الراديوي الأمريكي فرانك دريك (المولود في عام 1930) رائد استخدام التلسكوبات الراديوية في الاستماع إلى الإشارات القادمة من الفضاء. كما وضع أيضاً معادلة (الصورة إلى اليسار) يتم من خلالها تقدير عدد الحضارات المتقدمة في مجرتنا التي يمكن أن تكون عازمة على التواصل معنا. ومع الأسف، ماتزال معرفتنا بالكون غير كافية لتطبيق معادلة دريك بشكل سليم.



كيفية تبدو هيئة الغريباء؟

من المستحيل تقريباً تخمين الشكل الذي يمكن أن تكون عليه حياة الغريباء، لكن علماء الأحياء يمكنهم وضع بعض التخمينات العلمية بناءً على مبدأ التطور، يعني ذلك ببساطة أن أي مخلوق لابد وأن يتكيف جيداً مع البيئة التي يعيش فيها حتى يبقى على قيد الحياة، وينقل صفاته لأجيال أخرى. باستخدام هذا المبدأ، يمكن لنا أن نتخيل شكل الأحياء الغريبة مثل هذا المخلوق العنسي من الكوكب إبسيلون ريتيكونلي (Epsilon Reticuli b).

عيان وألف يميل
رائحة ألوان الكيميائية
- فساتان الحاسنان
مهيمنان في أية بيئة

أشواك دهافية

رقبة يمكن أن
تتقبض وتلتصق

دفعه اهتزازي
يستشعر الأصوات

شعر غليظ وصلب
لغزل وحماية
الجسم

جزء خلفي مفرع

سنة أرجل للمشي بكل منها مسحة
مخالب، أربعة أطراف وخمسة
أصابع ليست شيئاً مميزاً

لهذا التكاثر الفضائي هيكل عظمي خارجي -
لقد تطور من مخلوق شبيه بالعثريات

مخالب حفر متخصصة
لاستخراج التباتات
الجافة من التربة

فكان يقطعان ويضمضان
الطعام بواسطة أسنان
شبيهة باللسان

هدمة حضارية

يعتقد البعض أن غريباء يزورون الأرض بالفعل ويتواصلون مع البشر، لكن الغالبية يرون أنه لا يزال يصعب علينا أن نفهم الخطوة الأولى في عملية التواصل مع الغريباء الأذكى، وإذا ما حدث ذلك، فإن ثقافتهم على البشرية حينها ستكون هائلة. فالتعرض في البيئة الجسدية والحضارية سوف يسبب دوك شك ضحلة أكثر من تلك التي حدثت عندما قابل كولومبوس سكان أمريكا الأصليين لأول مرة في عام 1492 (الصورة إلى اليسار)، وقد يكون لذلك تأثير ضار على جسدنا البشري كما حدث مع هؤلاء السكان الأصليين لأمريكا.



إبسيلون ريتيكونلي

بأنى هذا المخلوق الفضائي الافتراضي بأعلى من قمر يدور حول الكوكب العملاق إبسيلون ريتيكونلي، والذي يبعد حوالي 80 سنة ضوئية عن الأرض. ويدور هذا الكوكب الذي تم اكتشافه في عام 2000 حول نجمة على مسافة تزيد فقط بنسبة 20 بالمائة عن مسافة بعد الأرض عن الشمس. أما النجم إبسيلون ريتيكونلي نفسه، فيبدو أنه نجم شبيه بالشمس يده توه في التطور ودخول مرحلة العملاق الأحمر.

الحياة فى الكون



سرطان فوق فتحة دخان لاسود

الحياة فى ظروف قاسية

كان العلماء يعتقدون أن الحياة لا يمكن أن تظهر إلا فى ظروف محددة مثل تلك الموجودة على سطح الأرض. لكن الاكتشافات الحديثة التى أثبتت وجود مخلوقات فى بيئات قاسية وفى ظروف شديدة التطرف غيرت أفكارهم. فقد اتضح أن الحيوانات يمكنها أن تعيش حتى فى قاع البحر العميق حول فتحات التدفان الأسود. وهى فتحات بركانية تلتف مياهها مشبعة بالكبريت بدرجات حرارة 350 درجة مئوية (660 درجة فهرنهايت).



حفرة محتملة ليكتريا فى حجر نيزكى من المريخ

الحياة فى المجموعة الشمسية

لقد اعتبر كوكب المريخ لفترة طويلة مكاناً قد يسمح بوجود أحد أشكال الحياة. سواء أكان ذلك فى الحاضر أم فى الماضى. وهذا الكوكب غير صالح للحياة الآن، لكن نزل مناخه كان أكثر ملائمة منذ زمن بعيد. وإذا كانت الحياة قد ظهرت عليه فى تلك الآونة، فإنه من الممكن أن تكون هناك حفريات فى تربة المريخ. فى عام 1996، اصعد علماء وكالة الفضاء الأمريكية (ناسا) نهبهم عثروا على آثار حياة قديمة فى حجر نيزكى جاء من المريخ، لكن علماء آخرين شككوا فى ذلك.

دلائل الحياة

لقد تم العثور على الكثير من الجزئيات الصغيرة التى تعتمد بنيتها على الكربون فى سحب الغاز المنتشرة بين النجوم. بل أن هناك أيضاً أحماضاً أمينية بسيطة، وهى تمثل عناصر أساسية لبناء الحياة. ويشير ذلك إلى أن الحياة قد تكون شائعة فى الكون كله، فرمما تكون التشتت عبر المجموعات الشمسية عن طريق أكثر الأجرام السماوية بدائية. وهى المذبات.

يعج كوكبنا بأشكال من الحياة تتسم بتنوع غير عادى، لكن لا تتوافر لدينا معلومات عن وجود شكل من أشكال الحياة فى مكان آخر فى مجموعتنا الشمسية أو حتى فى الكون ككل. من المؤكد أنه لا بد من وجود حياة أخرى فى مكان آخر «هناك بالفضاء». فهناك مليارات من النجوم التى تشبه الشمس فى مجرتنا وحدها، ولا بد أن البعض منها تدور حوله كواكب تدعم وجود حياة. وفى بعض من هذه العوالم، ينبغي أن يكون هناك حياة لجنس ذكى قادر على التواصل عبر الفضاء. ومنذ العقد السادس من القرن العشرين، أقيمت مشروعات عديدة للبحث عن آثار وجود حياة ذكية خارج كوكب الأرض وذلك باستخدام التلسكوبات الراديوية. ويبدو من المحتمل أن يستعمل الغريباء موجات راديوية من نوع ما للتواصل، تماماً كما نفعل نحن.

التحدث مع الغريباء

الرسالة الوحيدة التى أرسلها البشر حتى الآن عن قصد إلى الغريباء لم يلبها فى صيغة رقمية كمجموعة من 1679 نقطة بطريقة التشغيل والإيقاف. وهذا الرقم هو حاصل ضرب رقمين أوليين، هما 23 و73، وتطبع الرسالة بتظيم عناصرها فى 73 صفاً من 23 عموداً. ومع استخدام مربعات سوداء لتشير إلى الرقم 1 ومربعات بيضاء لتشير إلى الصفر، ينشأ نمط أو حفظ تصويرى «يكتو جرام» يكون رسالة.

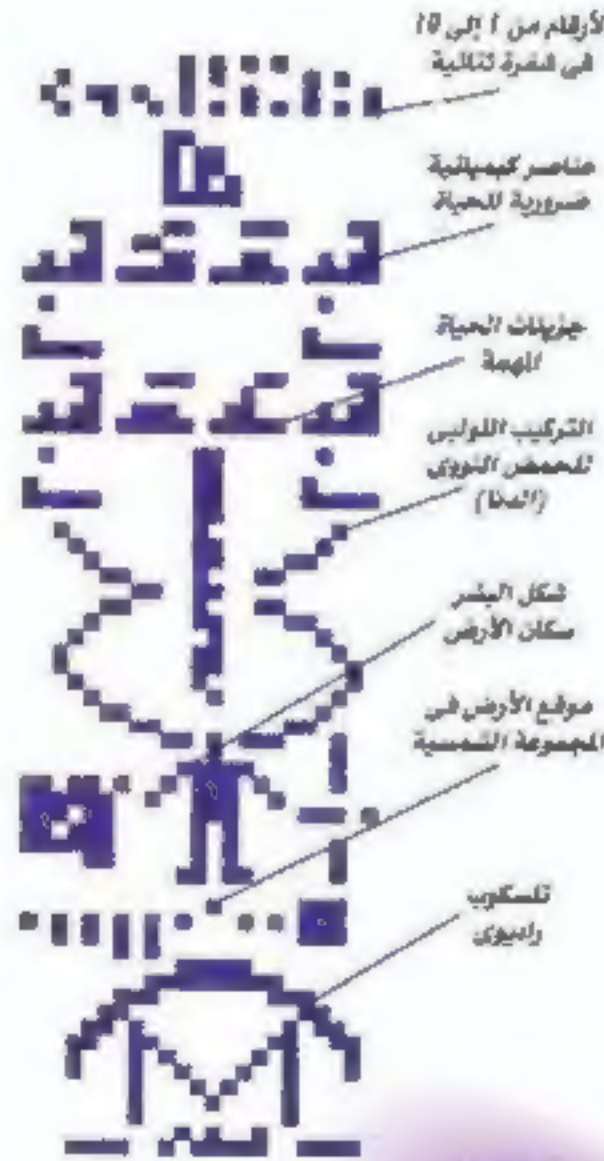


تداعى أريستو

تم بث الرسالة (الموجّهة إلى الذين) من تلسكوب أريستو الراديوى الضخم فى عام 1974. وقد تم توجيه هذه الرسالة إلى حشد كروى من النجوم بلغ عددها 300000 نجم، وهو ما يزيد من فرصة الوصول إلى أحياء أذكى. تكن الإشارة لن تصل إلى هدفها قبل 25000 سنة أخرى.

الرسائل بين النجوم

لنساب الفضائية يانوير 10 و11 ولوجر 1 و2 فى طريقها الآن فى الفضاء إلى خارج المجموعة الشمسية حاملة رسائل إلى الغريباء. ويعمل المسباران يانوير أوحات معدنية عليها رسوم فى حين أن مسبارى لوجر يحملان أسطوانات ذهبية مسجل عليها مناظر وأصوات من الأرض.



الكشاف

(أ)

الشمس الكون 14-15
الانزياح نحو الأحمر 14، 55
الانزياح العظيم 14
الانزياح العظيم 12-13، 14، 15

انكسار الضوء 48، 51، 52
أدم، جون كادوش 37
أجرام هيرش هارو 49
أجسام ذات كتلة كثيفة
مضغوطة في صورة

حالات 15
الأرض 9، 24، 26-29
انظر أيضًا قمر الأرض
ألكاز للبيئة من 4، 8
18، عند النظر من
القمر 6، 23
المدار 10

ألمياء النجوم 60، 61
ألمياء جانا 10-11
الألمياء السنية
للشمس الكون المرصد 17

أطراف النجوم 43، 44
أندروميديا (المجرة للشمس) 7،
53، 57، 58، 59
الألوية الذرية 13، 16
أورانوس 7، 8، 10، 28، 29
أينشتاين، ألبرت 3، 11، 14،
15

إيسبلون ريكس كوني بي 63
الإشعاع 10
الشمس 21
الإلكترونات 10، 12، 13
إمبيدوكليس 19
إسبلادوس 25
زيو 33

(ب)

بهار، القمر 23
البراكات
ببو 23، الزهرة 27،
الرياح 81
برا، فيكو 51

البروفونات 10، 12، 13
بطليموس 8
البعق للشمس 21
الباهمة الحمراء على سطح
المشتري 32
البونيتونات 13
بمازي، جوسيب 38
بيل، بيرتل، جوسيلين 32

(ت)

تاين 35
ترايتون 37
التطور
الكون 13-14، النجوم
44
التفاعلات النووية (النجوم) 50
الشمس 21

تكتونية الصفائح 28

التكون
انظر أيضًا التطور
الكون 12-13، المجموعة
الشمسية 19، النجوم
49-68

تلسكوب، بالسفره 28، 29
الراديو 17
تلسكوب هابل الفضائي 17
16-17، 25، 45، 60
تلسكوب كيك 54
التلسكوبات / المرصد 14-17

الأنسجة بعد الحرق
11، 48، الأنسجة
السنية 47، 52، 55، 60
تلسكوب هابل الفضائي
11، 16-17، 25، 48
60، جاليليو 33
الراديو 17، 42، 43

(ث)

ثريا 45
ثقب الأسود 51، 52، 55
81
تضخم الكتلة 90، 61

(ج)

الجدلية 19، 10
القمر 32، مفهوم ديون
7، 11، ميلاد النجوم
48

جان، بوهان 37
جاليلي، جاليليو 19
المشاهدات 53
جانيميد 23
جسيمات خفيفة ضعيفة
التفاعل (جسيمات) 13
الطيف
انظر أيضًا الخدات
بلوتو 27، المريخ 38،
يورب 33

(د)

دجور، القمر 23
البراكات
دجو 23، الزهرة 27،
الرياح 81
برا، فيكو 51

البروفونات 10، 12، 13
بطليموس 8
البعق للشمس 21
الباهمة الحمراء على سطح
المشتري 32
البونيتونات 13
بمازي، جوسيب 38
بيل، بيرتل، جوسيلين 32

(هـ)

هذرة الكسوف 25
مراحل حرارة النجوم 11، 44
45
الشمس 21
هزلة، فرلند 62
الدوامات 53
الدورة الشمسية 21

ديموكريوس 18

(ذ)

الذرات 18
رأس القمر 43، 45
(ز)

زحل 9، 11، 48، 49، 25،
35-34
الزهرة 9، 19، 24، 27
(ح)

ساجيتاريوس 55، 67
سحابة أورت 41
السحابة الشمسية
ساجيتاريوس (القوس
والرأس) 42
سحابة ماجلان 51، 56، 58
السحب بين النجمية 46-47،
48، 49، 50، 52، 53

سديم رأس الحصان 47
سطوح، النجوم 42، 44، 45
39
سفينة الفضاء أبولو 8، 23
سيفر، فيستو 14
السنة الشمسية 42
سوريس 38

(ش)

شارون 37
الشعري ثمانية ب 44
تشحلية 12، 13
التضخم الشمسي 29
تشمس 19، 20، 21
انظر أيضًا النجوم
الجدلية 11، دوران
الأرض 7، 18
شهاب 38، 39
شهاب ونيارد 38، 39
انظر أيضًا القويكات

(س)

السحور وكثرة
القمر 23، المريخ 21
(ض)

الضوء 10، 11
(ط)

طائفة سمودا 15
تطريق لثني 8، 54-55، 56،
58، 59
طلس والناح
الأرض 28، 29، زحل 35
المريخ 31، المشتري 32
(ع)

عاصفة الشهب لوند 39
عقارب 12، 24، 25، 26

علم كشاف 14، 17

التاريخي 6، 7، 42
الصقار الأحمر 45، 50، 51
العناصر 18
عواصف المشتري 32

(ف)

الغازات النجمية 44-47، 48،
49، 50، 51، 52، 53
الغلاف الجوي
الأرض 28، ثورانسوس
38، دايك 35، ترايتون
37
زحل 35، الزهرة 27،
المشتري 32، نبتون 38

(ق)

قاسم كاسيني 24، 25
القضاء ليلند 13
القوتونات 12
القويكات

الأرض 39، ثورانسوس
المشتري 33، الزهرة 26
قمر الأرض 23،
الكويكبات 39

(ك)

القمر 32، ثورانسوس
القمر 49
القمر (الأرض) 23-24
القمر 18، ثورانسوس
34، بلوتو 37
زحل 35، كوكب خارج
المجموعة الشمسية 63
المريخ 21، المشتري 23،
نبتون 37

القمر الصناعي COBE 31
قويكات المريخ 31
(ل)

كاسيني، جيوفاي 34
كاسينو 33
كانون، كيو جاميد 42
كلير، بوهان 7
الكهرومغناطيسية 16
الكويكبات 12
الكويكبات 18-19، 24-27

كوكب نبيوم أخرى 49
63، تلسكوب 19،
المريخ 7، 18-19
24، 25، 26
كوكب شمسة بالأرض 25
الكويكبات شمسية 25
الكويكبات الغازية العملاقة 9،
35، 37-38

خروج مجموعة شمسية 49
كوبريك 7، 18
الكويكبات 42، 45
كوكبة الجوزاء 42، 47
كوكبة ثلاث 56، 57
الكويكبات 18، 19، 28-29
(م)

مافريك، ثورانسوس 37

(ن)

ماجلان، فرديناند 56
النادية 18
النكتة السوداء 15
مادة صلبة الكثافة 52
للتغيرات الكسوفية 45
للتغيرات الناجمة 45
المجرات 9، 14، 54-61

الانزياح نحو الأحمر
55، 14
الطريق اللبني 8، 54-
55، 56، 58، 59
المجرات 9، 54-57
المجرات الألفية 58، 59
المجرات التابعة 58
مجرات صغرى 60
المجرات العنسية 59
المجرات الشمسية/الألوان
الاولية 54، 56، 58

النجم الشمسية 41
النجم الراديوية 60، 61
النسبة الشمسية 7، 8، 10-
41
النسبة 54
النسبة الشمسية 59، 60
المحيطات

انظر أيضًا البحار
الأرض 29-30
أورانوس ونبتون 34
حاذية القمر 23
مسطح هيرش-روجر راسل
45، 46
البحار والمحيطات 23
المحيطات

القمر 22، الكواكب 7،
18-19، 24-25، 30
النسبة 41
النسبة، ثورانسوس 9، 32،
48
النسبة هالي 40
النسبة هيل بوب 40
النسبة 18، 19، 40-41، 62
الانزياح نحو الأحمر 40-42
النسبة الشمسية 16
مرصد تلسكوب الأسمدة
نجم الحمراء 11، 49
المريخ 18، 24، 25، 30-31
النسبة/الرياحيون 21،
62

النسبة هالي 40
النسبة هيل بوب 40
النسبة 18، 19، 40-41، 62
الانزياح نحو الأحمر 40-42
النسبة الشمسية 16
مرصد تلسكوب الأسمدة
نجم الحمراء 11، 49
المريخ 18، 24، 25، 30-31
النسبة/الرياحيون 21،
62

النسبة هالي 40
النسبة هيل بوب 40
النسبة 18، 19، 40-41، 62
الانزياح نحو الأحمر 40-42
النسبة الشمسية 16
مرصد تلسكوب الأسمدة
نجم الحمراء 11، 49
المريخ 18، 24، 25، 30-31
النسبة/الرياحيون 21،
62

النسبة هالي 40
النسبة هيل بوب 40
النسبة 18، 19، 40-41، 62
الانزياح نحو الأحمر 40-42
النسبة الشمسية 16
مرصد تلسكوب الأسمدة
نجم الحمراء 11، 49
المريخ 18، 24، 25، 30-31
النسبة/الرياحيون 21،
62

النسبة هالي 40
النسبة هيل بوب 40
النسبة 18، 19، 40-41، 62
الانزياح نحو الأحمر 40-42
النسبة الشمسية 16
مرصد تلسكوب الأسمدة
نجم الحمراء 11، 49
المريخ 18، 24، 25، 30-31
النسبة/الرياحيون 21،
62

مسيار 40، 41، 42

مسيار 40، 41، 42
مسيار 40، 41، 42
الشمس 40، 41، 42
المشتري 9، 24، 25
الانزياح نحو الأحمر 40، 42
النسبة الشمسية 10
انظر أيضًا
الكهرومغناطيسية
الأرض 29، الشمس 21
النسبة الشمسية
أورانوس 37، زحل 24-
25، المشتري 34
المجرات الراديوية 10
دراسة 11، 16، 17، 62
المجرات الكهرومغناطيسية 13
المجرات، انظر الكون

(ن)

نبتون 9، 18، 19، 25، 37
النجم الثاني 43، 45، 51
النجم الكروي الأبيض 44، 59
النجم الكروي الأحمر 49، 49
النجم النابض 49، 52
النجم النابض 51، 52، 53
النجم 52-53

انظر أيضًا الشمس
التسكوب 48-49، 50،
السطوح 42، 44، 45
59
شبهية بالشمس 45
80، 82، الموت 50-51
البلد 48-49

النسبة الزرقاء، العملاقة 44،
51
نجوم شمسية بالشمس 45
50، 62، الموت 50-51
البلد 48-49

النسبة الزرقاء، العملاقة 44،
51
نجوم شمسية بالشمس 45
50، 62، الموت 50-51
البلد 48-49

النسبة الزرقاء، العملاقة 44،
51
نجوم شمسية بالشمس 45
50، 62، الموت 50-51
البلد 48-49

النسبة الزرقاء، العملاقة 44،
51
نجوم شمسية بالشمس 45
50، 62، الموت 50-51
البلد 48-49

(هـ)

هابل، إدوين 7، 14، 36، 59،
60
الهالة 21
هالي، إدموند 41
هيجينز، كريستيان 18، 33
الهيدروجين 12
الشمس، النجوم 20، 50
الهيدروجين 13

(و)

هرشل، ويليام 7، 30

(ي)

يورب 33



الكون



اكتشف التنوع المذهل للأجرام السماوية السابحة في الكون، وكذلك تعرف على بدايات الكون ومستقبله.

يشتمل هذا الكتاب على صور رائعة بالألوان الكاملة، تم التقاط الكثير منها بمساعدة التلسكوبات الفضائية، مع شروح لكل شيء، بدءًا من الثقوب السوداء، وصولاً إلى مجرة الطريق اللبني، تم جمع كل ذلك لجعل هذا الكتاب تقرير «شاهد عيان» متميزًا عن الكون الذي نعيش فيه.

شاهد

السطح البركاني المتقد لكوكب الزهرة. نجمًا عملاقًا كبيرًا ونجمًا قزمًا أحمر. المسبار جاليليو عند استكشافه لكوكب المشتري. كسوفًا شمسيًا. الفوهة الهائلة الناتجة عن اصطدام مذنب ضخم بمنطقة سيبريا.

تعلم

ماذا حدث في الانفجار العظيم. كيف يتحكم القمر في المد والجزر بمياه البحار. ما جرو كوبرنيك على قوله عن مجموعتنا الشمسية. مدى صحة احتمالات اكتشاف حياة على كوكب المريخ.

اكتشف

لماذا يشب تأثير دوبلر أن الكون في اتساع. كيف يمكن أن يبني الغريباء المتقدمون «كرة ديسون». لماذا يشير وجود حلقة دائرية من النجوم إلى وجود ثقب أسود.

وغير ذلك الكثير والكثير

